



SISWANTO lahir di Malang tahun 1963. Lulus Sarjana Pertanian Universitas Brawijaya Malang tahun 1988. Menjadi staf pengajar jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang sejak tahun 1989 sampai 1991. Pada Tahun 1991 merangkap sebagai staf pengajar Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur sampai sekarang.

Gelar Magister Teknik diperoleh dari Institut Teknologi 10 November Surabaya tahun 2003. Sebagai Sekretaris Jurusan Ilmu Tanah pada tahun 2003 sampai 2007. Kepala bagian Perencanaan Evaluasi dan Laporan Administrasi Akademik Biro Administrasi Akademik UPN "veteran" Jawa Timur hingga sekarang. Tahun 2008 diperintahkan oleh Pimpinan Universitas untuk menempuh pendidikan jenjang Sarjana Jurusan Informatika. Karya ilmiah yang dipublikasikan adalah: Karakteristik Hidrologik Erosi Tanah Menggunakan Hujan Buatan (Basic Hydrology). Studi Kesesuaian Lahan Tanaman Melon di Tiga Sentra Produksi Melon, Studi Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu Lahan Kering.

Penerbit :
UPN "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gununganyar Surabaya 60294

2004

PENGEMBANGAN TEMBAKAU UNGGULAN DI SUMENEP

SISWANTO

ISBN : 978-602-8915-99-1

MONOGRAF

PENGEMBANGAN TEMBAKAU UNGGULAN DI SUMENEP

SISWANTO



PENGEMBANGAN TEBKAU UNGGULAN DI SUMENEP

Siswanto

Penerbit:
UPN "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gununganyar Surabaya 60294

PENGEMBANGAN TEMBAKAU UNGGULAN DI SUMENEP

Disusun oleh : Ir. Siswanto, MT.
Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
UPN “Veteran” Jawa Timur

ISBN : 978-602-8915-99-1

Tahun : 2004

Setting : SAFRIN

Desain Sampul
dan Gambar : SAFRIN

*Dilarang keras mengutip, menjiplak atau mengkopi
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seijin penerbit*

HAK CIPTA DILINDUNGI UNDANG-UNDANG

Untuk:
Sahabat-Sahabatku
Tercinta

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karuniaNya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Pengembangan Tembakau Unggulan di Sumenep” sesuai dengan rencana.

Penyusunan monograf ini dimaksudkan untuk memberikan informasi dan masukan yang sangat berarti bagi semua kalayak khususnya masyarakat Kabupaten Sumenep dalam usaha pengembangan tanaman tembakau.

Monograf ini disusun berdasarkan hasil-hasil penelitian penulis yang dikompilasi dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam penulisan buku ini penulis lebih menekankan pada penilaian kualitas lahan untuk pengembangan tanaman tembakau. Evaluasi sebagai dasar pengelolaan lahan, serta hubungan kualitas lahan dengan tingkat kesuburan tanah untuk pengembangan tanaman tembakau.

Kami menyadari bahwa penyusunan monograf Pengembangan Tanaman Tembakau Sumenep ini masih banyak kekurangan. Untuk itu kami berharap masukan-masukan yang konstruktif untuk penyempurnaan buku ini.

Pada kesempatan ini kami tak lupa menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, dorongan dan semangat untuk penyelesaian penulisan buku monograf ini.

Tidak ketinggalan juga kami sampaikan kepada pihak penerbit yang telah mengizinkan tulisan ini dapat diterbitkan. Harapan kami semoga dengan terbitnya buku ini dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Surabaya, Juli 2004

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Hal. i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Karakteristik Lahan	1
1.2. Kondisi Umum dan Agroklimat	2
1.3. Kondisi Tanah	5
BAB II PERMASALAHAN TEMBAKAU	9
2.1. Karakteristik Tembakau	9
2.2. Tembakau Rendah Nikotin	12
2.3. Pengelolaan Tembakau	13
2.4. Rakitan Teknologi Tembakau	15
2.5. Usaha Tani Tembakau	19
BAB III METODOLOGI	21
3.1. Penentuan Lokasi	21
3.2. Pengumpulan Data	21
3.2.1. Persiapan	21
3.2.2. Penelitian Lapang	22
3.2.3. Analisis Tanah	23
3.2.4. Analisis Data	24
3.3. Jenis dan Pengumpulan Data	24
BAB IV ANALISIS DAN SOLUSI	27
4.1. Karakteristik Lahan	27
4.1.1. Sifat Fisik Tanah	26
4.1.2. Sifat Kimia Tanah	30
4.2. Penilaian Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Tembakau di Seluruh Satuan Petak Lahan	44
4.3. Sistem Klasifikasi Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Tanah untuk Tanaman Tembakau	48
4.4. Hubungan Karakteristik Lahan dengan Kelas Kesuburan Tanah	51

BAB V	PENUTUP	55
5.1.	Kesimpulan	55
5.2.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		59
Lampiran		63

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1.1. Kondisi Jenis Tanah di wilayah Kabupaten Sumenep	5
Tabel 1.2. Jenis Penggunaan Lahan	6
Tabel 1.3. Luas Areal Tanam, Panen, Produksi dan Nilai Produksi Komoditi Tanaman Perkebunan (2004)	7
Tabel 1.4. Luas Areal Tanam, Panen, Produksi dan Nilai Produksi Komoditi Tanaman Pangan (2004)	7
Tabel 2.1. Potensi hasil, mutu dan kadar nikotin varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2	14
Tabel 2.2. Hasil analisis tanah lokasi	17
Tabel 2.3. Komponen teknologi pengelolaan tanaman tembakau Madura rendah nikotin	17
Tabel 2.4. Rataan produktivitas, harga jual, dan kadar nikotin temba-kau varietas Prancak N-1 di Sumenep	19
Tabel 2.5. Rataan biaya produksi, penerimaan dan pendapatan petani tembakau Sumenep	20
Tabel 4.1. Parameter Geomorfologi Tanah Daerah Penelitian	28
Tabel 4.2. Hasil Analisa Tekstur Tanah Lapisan Atas (0 - 30 cm) Daerah penelitian	28
Tabel 4.3a Karakteristik Kimia Tanah di Satuan Petak Lahan	32
Tabel 4.3b Karakteristik Kimia Tanah di Satuan Petak Lahan	32
Tabel 4.4. Matching Karakteristik Lahan dengan Persyaratan Penggunaan Lahan Tembakau	46
Tabel 4.5. Sub Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial dan Faktor Penghambat Penggunaan Lahan Tembakau di Satuan Petak Lahan	47
Tabel 4.6. Sistem Klasifikasi Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan pada Seluruh SPL	49
Tabel 4.7. Hubungan Karakteristik Lahan dengan Tingkat Kesuburan Tanah	52

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 3.1. Satuan Petak Lahan (SPL) Daerah Penelitian	23
Gambar 4.1. Nilai pH tanah Aktual dan Potensial di Masing-masing Satuan Petak Lahan (SPL)	34
Gambar 4.2. Nilai Kapasitas Tukar Kation (me/100 g) tanah dan Kejenuhan Basa (%) di masing-masing Satuan Petak Lahan (SPL).	35
Gambar 4.3. Nilai N-total (%) Tanah dan C-Organik tanah di Seluruh Satuan Petak Lahan (SPL).	39
Gambar 4.4. Nilai K-dd (me/100g) dan Na-dd (me/100g) Tanah di Seluruh Satuan Petak Lahan (SPL).	41
Gambar 4.5. Nilai Kalsium dan Magnesium (me/100g) Tanah di Seluruh SPL	43
Gambar 4.6. Kadar Sulfur tersedia (%) Tanah di Seluruh SPL	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1. Kriteria Persyaratan Tanaman Tembakau	60
Lampiran 2. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah	61
Lampiran 3. Maching Persyaratan Lahan dengan Pengguna-an Lahan Tembakau	62
Lampiran 4. Maching Tingkat Kesuburan Tanah Seluruh Satuan Petak Lahan	63

1.1. Karakteristik Lahan

Tembakau Madura mempunyai mutu spesifik yang sangat dibutuhkan oleh pabrik rokok sebagai bahan baku utama. Oleh karena itu, tembakau Madura ditanam secara terus-menerus pada berbagai tipe lahan, mulai lahan sawah, tegal, sampai pegunungan (dataran tinggi). Pengolahan tembakau rajangan umumnya juga berbeda sesuai dengan tipe lahan. Mutu dan hasil akhir tembakau, baik dalam bentuk krosok maupun rajangan, sangat ditentukan oleh faktor alam, budi daya, jenis lahan, waktu tanam, serta waktu dan cara panen.

Faktor jenis lahan sangat ditentukan oleh kualitas lahan (Land Quality) dan karakteristik lahan (Land characteristic). Kualitas lahan kemungkinan berperan positif dan negatif terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya. Kualitas lahan yang berperan positif tentu yang sifatnya sangat menguntungkan bagi suatu penggunaan, misalnya untuk tanaman Tembakau. Sebaliknya kualitas lahan yang bersifat negatif karena keberadaanya akan merugikan terhadap penggunaan tertentu, bisa merupakan faktor pembatas atau penghambat.

Tipe lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman Tembakau di Kabupaten Sumenep meliputi sawah, tegal, sampai pegunungan (dataran tinggi). Tiap tipe lahan tersebut mempunyai kualitas lahan yang spesifik dan berbeda. Sayangnya di wilayah Kabupaten Sumenep informasi tentang kualitas lahan masing-masing tipe lahan tersebut masih sangat sedikit, padahal informasi tersebut sangat penting kaitanya dengan pengembangan dan peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman Tembakau.

Berdasarkan kenyataan diatas, maka perlu adanya evaluasi kualitas lahan untuk mengetahui sifat-sifat lahan tersebut , sehingga dapat didapatkan informasi dalam rangka pengembangan tanaman Tembakau.

1.2. Kondisi Iklim dan Agroklimatik

1.2.1. Umum

Ciri-ciri iklim di Daerah Tingkat II Kabupaten Sumenep adalah menggambarkan dataran rendah sampai dataran tinggi (0 - 500 m dpl)., dengan tipe iklim C4 (Oldemen, et al, 1969,1989)yang memiliki iklim musim kering dan basah yang jelas berbeda. Perbedaan suhu musiman kecil sekali dan lebih banyak dipengaruhi oleh peredaran matahari dari pada keawanan, curah hujan dan angin. Sebagian besar wilayah Dati II Kabupaten Sumenep mempunyai musim hujan tidak melebihi 5 bulan basah dengan curah hujan setiap bulannya minimal 139 mm (Oldeman, 1975).

Di daerah survey, musim hujan terjadi pada bulan Desember sampai bulan April sedangkan musim kemarau jatuh pada bulan .Mei sampai bulan Nopember Pada periode April dan Nopember adalah musim peralihan, dimana hari-hari hujan bisa terjadi diantara hari-hari yang bercuaca cerah. Kondisi iklim yang demikian ini adalah sangat baik bagi pertumbuhan tanaman terutama untuk tanah pertanian yang tergantung pada curah hujan.

Intensitas sinar matahari pada bulan Desember sampai Maret relatif kecil dengan curah hujan tinggi, sehingga air pengairan untuk tanah-tanah pertanian berlebihan. Musim kemarau terjadi pada bulan Juli sampai bulan Oktober, dimana persediaan air irigasi terbatas, sehingga pada tanah-tanah pertanian diperlukan tambahan pengairan dengan menggunakan sumur maupun pompa air.

1.2.2. Curah Hujan, Suhu dan Kelembaban

Data curah hujan diperoleh dari beberapa stasiun pengamatan curah hujan di daerah survey. Berdasarkan data tersebut daerah survey dapat digolongkan dalam zona agroklimat (Oldeman, 1975)

Penyelidikan yang pernah dilakukan di daerah tropika yang sejenis (H. Troper, 1976) menunjukkan bahwa lembah dan puncak bukit yang tertinggi pada umumnya menerima curah hujan lebih sedikit dibanding dengan bagian tengah lereng. Aspek komponen pergerakan massa udara ke arah vertikal adalah pengaruhnya terhadap intensitas dan distribusi hujan. Bagian tengah dari sebagian besar lereng sering kali mempunyai distribusi hujan yang lebih teratur selama satu tahun. Pada puncak gunung paling tinggi, intensitas hujan mungkin lebih rendah sebagai akibat curah hujan yang terjadi biasanya berupa gerimis.

Dengan memperhatikan hal-hal tersebut diatas, maka kegunaan data curah hujan untuk daerah kawasan hutan terbatas sekali. Sedangkan pada daerah pertanian, data curah hujan yang ada dapat dapat memberikan gambaran waktu yang tepat untuk menanam Tembakau.

Rincian data curah hujan dan hari hujan di seluruh wilayah Kabupaten Sumenep adalah sebagaimana disajikan dalam Tabel lampiran 5a.

Dengan mengerampingkan kesesuaian lahan sebenarnya untuk tanaman tembakau (curah hujan dapat merupakan faktor terbatas), pola curah hujan dapat menjamin penanaman tembakau secara tepat, karena pola curah hujan yang tidak teratur dapat menyebabkan resiko kerusakan tanaman. Disamping itu kelembaban dan Temperatur menjadi faktor yang harus dipertimbangkan budidaya Tembakau. Hal ini sangat penting untuk seluruh areal pertanian di wilayah Kabupaten Sumenep. Meskipun demikian manfaat data curah hujan dan klasifikasi iklim hanya terbatas dalam artian lokal saja.

Distribusi curah hujan di dataran tinggi daerah tropika merupakan akibat dari kombinasi pengaruh-pengaruh :

- a. Sirkulasi udara dalam skala makro dan bergerak “inter tropical convergence zone”.
- b. Eksposisi lereng dan kedudukan pegunungan terhadap laut, sehingga didapat daerah hujan dan daerah bayangan hujan pada lereng yang lain.
- c. Pergerakan massa udara lokal ke arah vertikal yang mengakibatkan turunnya hujan orografik.

1.2.3. Hidrologi

Di wilayah Kabupaten Dati II Sumenep, khususnya di kecamatan Guluk-Guluk Desa Bakeyong jarang dijumpai sungai yang sangat mempengaruhi kondisi agrohidrologi di wilayah tersebut. Bentuk lahan yang berbukit sangat mempengaruhi hidrologi di wilayah setempat. Pada musim kemarau pengairan sangat tergantung dari irigasi teknis, yang memanfaatkan air sungai di bagian bawah secara tradisitonat.

1.2.4. Geografi dan Topografi

Wilayah Kabupaten Dati II Sumenep berdasarkan topografinya berada pada elevasi 0 - 500 m diatas permukaan laut. Berdasarkan keadaan geografisnya kecamatan Guluk-Guluk yang memiliki areal seluas 5.957.28 hektar berada pada ketinggian 500 meter dari permukaan laut dan termasuk daerah dataran rendah. Sedangkan menurut topografinya kecamatan ini memiliki tingkat memiliki kemiringan tanah diantara 30 sampai 60 % atau merupakan daerah berbukit, kurang lebih 66.67 % dari total wilayah atau 39.72 kilometer persegi. Adapun sisanya sebanyak 33.33 % atau seluas 19.85 kilometer persegi berupa daerah landai atau memiliki tingkat kemiringan kurang 30 %.

Sedangkan untuk desa Bakeong keadaan geografinya memiliki luas areal 653.87 hektar. Areal persawahan seluas 248.00 hektar dan tanah kering 405.87 hektar. Berdasarkan topografinya berada pada elevasi 200 -500 m diatas permukaan laut, dengan kemiringan 10 sampai 60 %.

1.3. Kondisi Tanah

1.3.1. Jenis Tanah

Kadaan tanah di Kbpupaten Sumenep terdiri dari beberapa jenis tanah antara lain sebagai berikut :

Tabel 1.1. Kondisi Jenis Tanah di wilayah Kabupaten Sumenep

No.	Kecamatan	Jenis Tanah
1.	Saronggi dan Batang-batang	Aluvial Hodromortif
2.	Kota Sumenep dan sebagian kecil terdapat di kecamatan Saronggi.	Tanah Alluvial Kelabu Kekuningan
3.	Guluk-guluk dan sebagian kecil terdapat di Kecamatan Lenteng.	Litosol
4.	Bluo, Sasonggi dan sebagiannkecil terdapat diKecamatan Talango	Asosiasi Litosol dan Mediteran
5.	Giligenting dan sebagian kecil terdapat di kecamatan Gapura	Regusol Coklat Kekiningan
6.	Pragaan, Gading, Guluk-guluk , dan sebagian kecil terdapat di kecamatan Saronggi dan Ambunten.	komplek Brows Forest Litosol dan meneran
7.	Gading dan sebagian kecil tedapat di kecamatan Kalianget.	Grumosol Kelabu
8.	Batu Putih dan sebagian kecil terdapat di kecamatan Gapura.	Komplek Mediteran Grumusol, Regusol, dan Litosol

Sumber : BPN Kabupaten Sumenep

Perbedaan dalam bentuk lahan dan kondisi iklim mengakibatkan adanya tiga zone tanah geografis, dimana setiap zone dengan pola-pola tanah yang spesifik. Zone-zone tersebut menghubungkan lebih kurang tiga bentang alam utama, yaitu :

bentuk lahan bergunung : tanah Andosol, Regosol
bentuk lahan berbukit : tanah Litosol
bentuk lahan dataran sungai : tanah aluvial, Regosol dan Grumusol

2. Kemampuan Tanah

Kemampuan tanah merupakan sifat fisik tanah yang ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain :

- a. Kemiringan atau lereng
- b. Kedalaman efektif tanah, yaitu kemampuan jelajah perakaran tanaman ke dalam tanah.
- c. Tekstur tanah
- d. Erosi tanah
- e. Drainase tanah
- f. Faktor pembatas lainnya : batu-batuan permukaan, kedalaman air tanah.

3. Penggunaan Lahan dan Vegetasi

Penggunaan lahan di desa Bakeong, kecamatan Guluk-Guluk untuk lahan sawah seluas 248.00 Ha terdiri dari lahan sawah teknis seluas 108,00 Ha, lahan sawah setengah teknis seluas 108,00 Ha, lahan sawah sederhana seluas 0 Ha, lahan sawah tadah hujan seluas 32,00 Ha. Sedangkan oleh lahan kering seluas 89.937 Ha terdiri dari tanah perumahan/pekarangan seluas 102,50 Ha, tanah tegalan/kebun seluas 251,45 Ha hutan dan penggunaan lainnya 51,92 Ha. Luas lahan menurut penggunaannya di Wilayah Bakeong kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep (2004) disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Jenis Penggunaan Lahan di wilayah Bakeong, Kecamatan Guluk-Guluk

No.	Jenis penggunaan	Teknis	Setengah Teknis	Sederhana	Tadah Hujan	Bangunan, halaman, sekitarnya	Tegal, kebun, ladang	Lainnya	Jumlah
1.	Sawah	108.00	108.00	-	32,00	-	-	-	248,00
2.	Lahan kering	-	-	-	-	102,50	251,45	51,92	404,87
Jumlah		108.00	108.00	-	32,00	102,50	251,45	51,92	652,87

Sumber: Guluk-Guluk dalam Angka 2004

Tabel 1.3. Luas Areal Tanam, Panen, Produksi dan Nilai Produksi Komoditi Tanaman Perkebunan Kecamatan Guluk-Guluk (2004)

No.	Komoditi	Lahan Areal Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi/Tahun(ton)*	Nilai Produksi (Ribu Rp)*
1.	Tembakau	5.177	5.177	3.623	11.231.300
2.	Kelapa	483	483	431.4	137.000
3.	Cabe Jamu	101	101	27.2	3.106.080
4.	Siwalan	21	21	-	-
Jumlah		132.007	132.007	462.233	15.133.730

Sumber: Guluk-Guluk dalam Angka 2007

Tabel 1.4. Luas Areal Tanam, Panen, Produksi dan Nilai Produksi Komoditi Tanaman Pangan, Kecamatan Guluk-Guluk (2004)

No.	Komoditi	Lahan Areal Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi/Tahun(ton)*	Nilai Produksi (Ribu Rp)*
1.	Padi Sawah	1.668	1.668		
2.	Padi Ladang	316	316		
3.	jagung	4.334	4.334		
4.	Ubi Kayu	148	148		
5.	Kacang Tanah	148	148		
6.	Kacang Hijau	1.137	1.137		
7.	Kedelai	1.827	1.827		
Jumlah		9.578	9.578		

Sumber: Guluk-Guluk dalam Angka 2007

Potensi lahan pertanian di wilayah Guluk-Guluk, Kabupaten Dati II Sumenep sangat bervariasi. Berdasarkan luas areal Tanam yang digunakan Tembakau dan Jagung mempunyai luasan yang besar. Kedua komoditi tersebut mempunyai potensi yang besar.

Potensi lahan di atas berpengaruh terhadap produktifitas hasil untuk setiap komoditi terlihat berbeda, meskipun dosis pemupukan yang digunakan pada masing-masing wilayah.

Disamping potensi hasil untuk komoditi di atas, potensi penggunaan lahan di kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep dapat dicoba alternatif kesesuaian lahan untuk komoditi lain yang berpotensi bawang merah atau yang lain.

4. Keadaan Umum Usaha Tani

Kondisi usaha tani di Desa Bakeong, Kecamatan Guluk-Guluk, untuk lahan sawah seluas 248.00 Ha yang diperuntukan usahatani padi sawah dan padi tadah hujan. Untuk lahan kering yang diperuntukkan untuk usahatani seluas 251,45 yang terdiri dari tagal kebun dan lading.

Usaha Tani tanaman Tembakau dilakukan pada bulan Mei dan panen pada bulan Agustus. Pola tanam setelah Tembakau untuk lahan dataran rendah biasanya Jagung kemudian Padi, jagung kemudian Tembakaulagi.

Potensi lahan di wilayah penelitian dilihat dari kondisi agrosistemnya termasuk rendah sampai sedang. Potensi lahan diata berpengaruh terhadap produktifitas hasil untuk setiap komoditi.

2.1. Karakteristik Tembakau

Tembakau Madura mempunyai mutu spesifik yang sangat dibutuhkan oleh pabrik rokok sebagai bahan baku utama. Oleh karena itu, tembakau Madura ditanam secara terus-menerus pada berbagai tipe lahan, mulai lahan sawah, tegal, sampai pegunungan (dataran tinggi). Pengolahan tembakau rajangan umumnya juga berbeda sesuai dengan tipe lahan.

Mutu dan hasil akhir tembakau, baik dalam bentuk krosok maupun rajangan, sangat ditentukan oleh faktor alam, budi daya, jenis lahan, waktu tanam, serta waktu dan cara panen. Salah satu kegiatan panen yang perlu dipelajari adalah cara pemetikan daun karena pemetikan yang tidak tepat akan menyebabkan mutu dan hasil yang rendah.

Daun yang dipetik terlalu muda (daun berwarna hijau muda), bila diperam akan sulit masak (menguning) dan bila dirajang akan menghasilkan tembakau rajangan kering yang berwarna hijau mati. Sebaliknya bila daun dipetik terlalu tua atau sudah melewati tingkat kemasakan (daun berwarna kekuningan dan bernoda cokelat), bila diperam akan banyak yang busuk dan bila dirajang akan menghasilkan rajangan kering dengan banyak noda hitam. Untuk mendapatkan mutu dan hasil yang maksimal, pemetikan perlu dilakukan pada saat daun sudah cukup tua, yang ditandai dengan warna daun hijau kekuningan dan ujung daun berwarna cokelat (Lembaga Tembakau Surabaya, 1993). Menurut Hartana (1978), kandungan senyawa penentu mutu, antara lain karbohidrat, klorofil, karotin, dan xantofil, terdapat pada tembakau yang telah masak optimal. Pada saat tersebut, tembakau paling menguntungkan untuk diolah menjadi tembakau bermutu baik. Hamid (1979) juga menyatakan bahwa pemetikan daun yang tepat masak, selain

menghasilkan krosok yang tinggi, juga akan menghasilkan krosok yang mempunyai sifat-sifat kimia dan fisik terbaik, mudah diolah, aman disimpan, memberikan aroma dan cita rasa yang enak, serta warna yang cerah.

Tembakau yang ditanam di lahan sawah maupun tegal dengan pengairan dari P2AT atau sumber dipetik secara serentak dalam satu batang tanaman. Jumlah daun yang dipanen dengan cara petani tidak berbeda dengan hasil penelitian Hartono et al. (1991; 1993)

Cara panen petani di lahan sawah, daun dipanen setelah 24 hari tembakau di-topping, menghasilkan jumlah daun 12 lembar, sesuai hasil penelitian Rachman et al. (1992). Di lahan tegal, pemetikan daun setelah 24 hari di-topping dan dilakukan secara serentak menghasilkan jumlah daun 12 lembar, sesuai hasil penelitian Heliyanto et al. (1988). Untuk tembakau lahan sawah, cara petik yang direkomendasikan sesuai hasil penelitian adalah 12 lembar daun atas dengan membiarkan daun di bawahnya menjadi krosok, sedangkan di lahan tegal adalah dengan membiarkan daun di bawah daun ke 8-12 daun dari atas menjadi krosok.

Teknik petani dan teknik yang direkomendasikan menghasilkan jumlah daun yang terpanen sama. Namun demikian, kedua teknik tersebut ada perbedaannya yaitu kapan tembakau dipanen. Pada cara petani, panen dilakukan setelah 24 hari di-topping, sedangkan berdasarkan hasil penelitian, tembakau dipanen setelah daun di bawah daun ke-12 dari atas (lahan sawah) atau di bawah daun ke-8-12 dari atas menjadi krosok. Petani melakukan cara panen yang demikian karena ada beberapa pertimbangan, yaitu:

1. Untuk mendapatkan tenaga kerja perajang dan widig, petani harus mendaftar saat tembakau baru di-topping. Petani sulit menerima teknik yang direkomendasikan, karena dengan teknik tersebut, petani tidak dapat mengetahui jauh sebelumnya kapan tembakau dipanen.,

2. Harga tembakau rajangan daun bawah cukup rendah bahkan tidak laku dijual.
3. Harga hasil rajangan kering daun atas tidak berbeda dengan tembakau yang dipanen secara serentak.
4. Kepemilikan lahan cukup sempit, sehingga panen secara serentak diperlukan untuk bisa menghasilkan rajangan daun kering lebih 25 kg. Hal ini untuk memudahkan petani dalam pemasaran karena pemilik gudang tembakau hanya dapat membeli tembakau dengan kemasan 25 kg/bal atau minimal 25 kg/bungkus.

Petik Bertahap Sesuai Dengan Tingkat Kemasakan Daun
Cara panen bertahap 2-3 kali dalam satu batang dilakukan oleh petani yang menanam tembakau di daerah pegunungan (dataran tinggi). Di daerah tersebut pengairan bergantung pada curah hujan, sehingga tembakau ditanam pada saat masih ada hujan. Cara petani sejalan dengan hasil penelitian Hartono et al. (1993). Berdasarkan harga yang dicerminkan oleh indeks mutu dan pendapatan petani yang dicerminkan oleh indeks tanaman, petik daun bertahap 2-3 kali memberikan hasil yang lebih baik dibanding petik serentak.

Sesuai hasil penelitian yang direkomendasikan, petik daun tembakau yang terbaik untuk daerah dataran tinggi (pegunungan) adalah memetik 8 daun dari atas dengan membiarkan 4-6 daun di bawah menjadi krosok. Cara ini lebih baik dibanding petik 12 lembar daun secara bertahap (Hartono et al., 1993), walaupun pemetikan bertahap memberikan hasil indeks tanaman dan mutu lebih tinggi. Hal ini karena petik bertahap memerlukan tenaga, biaya dan waktu lebih banyak. Namun demikian, cara yang direkomendasikan peneliti sulit diterima petani, karena petik dengan berpedoman pada jumlah daun tertentu dengan membiarkan daun di bawah menjadi krosok, akan menyulitkan petani karena ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, antara lain keterbatasan air sehingga daun tembakau cepat masak (menguning) sebelum daun bagian pucuk layak dipetik. Oleh karena itu, untuk

menghindari daun tembakau banyak yang menjadi krosok, petani melakukan petik daun sesuai dengan tingkat kematangan, yaitu 2-3 kali dalam satu batang.

Bagi petani yang memiliki lahan sempit, panen tembakau sampai tiga kali menghasilkan tembakau rajangan kering kurang dari 25 kg untuk setiap kali petik. Oleh karena itu, dalam mengolah daun tembakau, petani perlu bergabung dengan petani lainnya. Petani yang tidak bergabung biasanya akan menjual daun basah di lapang atau ditebaskan.

2.2. Tembakau Rendah Nikotin

Dalam racikan rokok kretek, bahan baku utamanya adalah tembakau Temanggung dan Madura. Kadar nikotin tembakau Temanggung sangat tinggi terutama yang mutunya tinggi antara 4 – 8 %. Dengan adanya tren produksi rokok kretek di Indonesia yang mengarah ke rokok yang lebih ringan (Anonim, 2002), maka kebutuhan tembakau Madura meningkat, sebaliknya tembakau Temanggung menurun. Pada waktu dulu menurut GAPPRI (1991) perkiraan penggunaan tembakau Madura untuk bahan baku rokok kretek antara 14 – 22 % (rata-rata 18%), dan tembakau Temanggung 14 – 26 % (rata-rata 20%), saat ini menurut beberapa pabrik rokok kretek penggunaan tembakau Madura meningkat antara 25 – 30 %. Hal ini juga terlihat dari perkembangan areal yang sangat pesat, sebelum tahun 1990 masih sekitar 30.000 – 40.000 ha, kemudian terus meningkat sehingga beberapa tahun terakhir mencapai 60.000 – 70.000 ha. Hal tersebut diikuti pula dengan meningkatnya harga tembakau Madura. Kontribusi dari usahatani tembakau Madura terhadap total pendapatan keluarga petani berkisar 60 – 80 %. Tembakau Madura mempunyai karakter yang spesifik, antara lain kadar nikotin sedang, kadar gula tinggi dan aromatis yang khas sehingga tembakau ini berfungsi sebagai pemberi aroma dan rasa dalam racikan rokok kretek.

Tembakau Madura selama ini sangat variatif sekali, baik produktivitas maupun mutunya sehingga berpengaruh terhadap pemasaran yang pada akhirnya akan menurunkan pendapatan petani. Pada tahun 2004 Balittas Malang telah melakukan sosialisasi tembakau Madura rendah nikotin (varietas Prancak N1) yang memiliki mutu yang baik (kadar nikotin rendah, kadar gula tinggi dan aromatis) dan diminati oleh pasar (PR. Gudang Garam dan PR. Sampoerna).

Permasalahan umum yang dihadapi komoditas tembakau terutama tembakau lokal dan industri rokok keretek adalah kampanye anti rokok yang dipelopori WHO (*World Health Organization*) sejak tahun 1974. Pemerintah telah menerbitkan PP 38/2000, antara lain menetapkan pembatasan kadar nikotin dan tar (dalam asap) maksimum 1,5 dan 20 mg per batang rokok.

PP tersebut berdampak cukup besar, antara lain penurunan produksi rokok keretek dan harga tembakau lokal, sehingga akhirnya diperbarui dengan PP 19/2003 yang mencabut ketentuan kadar nikotin dan tar tersebut, tetapi setiap bungkus rokok tetap wajib mencantumkan kadar tar dan nikotin yang terkandung serta peringatan bahaya merokok bagi kesehatan. Selain itu Departemen Pertanian wajib mencari tembakau dengan resiko kesehatan seminimal mungkin, di antaranya kadar nikotin dari tembakau cukup rendah.

2.3. Pengelolaan Tembakau

Upaya Balittas untuk menurunkan kadar nikotin tembakau lokal dimulai tahun 1993. Tembakau Madura Prancak-95 disilangkan dengan beberapa varietas tembakau Oriental (Turki) yang berkadar nikotin < 1 %. Hasil persilangan diseleksi untuk mendapatkan galur yang berkadar nikotin lebih rendah dari Prancak-95 dengan bentuk morfologi mirip Prancak-95 dan mewarisi sifat ketahanan terhadap penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae*) dari Prancak-95. Dari 10 galur yang diuji multilokasi terpilih galur 93/2 dan 90/1 yang kemudian dilepas pada bulan

Mei 2004 sebagai Prancak N-1 dan Prancak N-2. Keragaan Prancak N-1 dan Prancak N-2 dan Prancak-95 disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Potensi hasil, mutu dan kadar nikotin varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2

Varietas	Potensi hasil (ton/ha)	Indeks mutu	Indeks tanaman	Kadar nikotin (%)
Prancak N-1	0,9	62,45	60,07	1,76
Prancak N-2	0,8	68,52	56,07	2,00
Prancak 95 (Pembanding)	0,8	57,12	45,22	2,31

Sumber : Moerdijati *et al.*, 2004; Suwarso *et al.*, 2004.

Kedua varietas baru ini telah disosialisasikan oleh Balittas kepada petani di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep pada tahun 2004, seluas 50 ha. Secara umum varietas tersebut dapat diterima oleh petani maupun gudang pabrik rokok besar. Harga tembakau tersebut sampai tanggal 10 Agustus 2004 berkisar antara Rp. 16.000 - Rp. 24.000 per kg. Kisaran harga yang cukup besar tersebut dikarenakan variasi hasil dan mutu di tingkat petani yang disebabkan oleh variasi cara budidaya. Dari pertemuan sosialisasi tersebut diperoleh informasi sebagai umpan balik sebagai berikut :

Saat tanam paling tepat tembakau Madura adalah pada awal - pertengahan Mei, agar panen dilakukan pada awal sampai pertengahan Agustus di mana gudang pabrik rokok besar sudah buka. Patokan yang dipakai petani adalah umur 60 hari dipangkas, dan sebulan kemudian (umur 90 hari) panen. Tembakau yang ditanam sebelum bulan Mei membutuhkan banyak air hujan. Sedangkan yang ditanam di atas bulan Mei akan melewati bulan September, sebelum panen tanaman akan banyak menyerap air kapiler yang mulai naik ("tanah ngom-pol"). Kedua hal tersebut di atas dapat menurunkan mutu (aroma) tembakau.

Pemberian pupuk N dan air yang berlebihan, menyebabkan pertumbuhan tanaman terlalu tinggi dan besar. Hal ini tidak

dikehendaki karena walaupun hasilnya tinggi tetapi mutunya jatuh.

Status K tanah di Madura umumnya rendah sampai sedang (hasil analisis tanah terlampir). Gejala kekurangan ZK mulai terlihat pada pertanaman umur satu bulan. Daun-daun bawah tepi daunnya menguning dimulai dari ujung daun, selanjutnya bagian ini mengering dan terjadi perforasi. Pada umur lebih lanjut daun-daun bawah cepat mengering sebelum waktunya (*ngrosok*). Penggunaan 100 kg ZK per hektar dapat mencegah terjadinya hal tersebut, dan seringkali memperpanjang umur tanaman. Beberapa petani agak bingung karena pada umur 90 hari belum siap panen. Petani kooperator yang dibimbing oleh salah satu pabrik rokok besar diarahkan untuk panen bertahap.

Tidak tersedianya ZK menyebabkan petani ada yang memakai KCl atau Phonska, sehingga terjadi keluhan pabrik rokok akan tingginya Cl dalam daun tembakau. Kandungan Cl yang dikehendaki kurang dari 1,5%.

Banyak petani yang menanam tembakau Jawa seperti Samporis, DB 101 dan Jepon Kasturi untuk memperoleh hasil yang tinggi. Akan tetapi mutu yang dihasilkan tidak sesuai dengan keinginan pabrik rokok. Nara sumber dari salah satu pabrik rokok besar sangat mengkhawatirkan akan hilangnya jenis tembakau Madura asli yang berakibat menurunnya mutu tembakau.

Menurut salah satu gudang pabrik rokok besar, varietas Prancak N-1 yang ditanam di lahan sawah dengan budidaya yang tepat, mutu aromanya menyamai tembakau tegal/gunung.

2.4. Rakitan Teknologi Tembakau

Umumnya petani Madura membudidayakan tembakau di tiga agroekosistem, yaitu (1) lahan 'gunung', merupakan lahan tadah hujan dengan kebutuhan airnya tergantung dari hujan, kurang lebih seluas 13% dari total areal tembakau Madura; (2) lahan tegal, dengan irigasi dari sumur atau air tanah dalam,

kurang lebih 52% dari total areal tembakau Madura; dan (3) lahan sawah (35%). Jenis tanah dominansinya adalah *Inceptisol*, dicirikan oleh adanya epipedon okrik dan horison bawah kambik, dengan batuan aluvilium/batu kapur pada formasi geologi kuartar termuda sebagai bahan induk tanah. Hasil analisis tanah disajikan pada Tabel 2.

Keragaman produktivitas dan mutu tembakau Madura tergantung kondisi agroekosistemnya, di lahan gunung berkisar 0,4-0,5 ton/ha rajangan kering, tetapi mutunya tinggi dan sangat aromatis. Produktivitas tembakau di lahan tegal 0,7 – 0,8 ton/ha, mutu tinggi dan aromatis; sedangkan di lahan sawah 1,1 – 1,2 ton/ha, namun mutunya agak rendah dan kurang aromatis (Murdiyati *et al.*, 1999). Kandungan nikotin tembakau yang dibudidayakan di lahan sawah relatif lebih rendah dibanding tegal dan gunung, sebaliknya kandungan gulanya lebih tinggi (Suwarso *et al.*, 1992). Dari beberapa penelitian diketahui, bahwa tembakau sawah kisaran nikotinnya antara 0,55 – 1,75 %, dan kadar gula 17 – 21 %. Untuk tembakau tegal dan gunung kisaran kadar nikotin antara 2,00 – 4,73 %, dan kadar gula 14 – 18 % (Suwarso *et al.*, 1992; Rachman *et al.*, 1992; Suwarso *et al.*, 1998).

Untuk memperbaiki mutu dan produktivitas hasil, dan merespon PP 19/2003 tentang pembatasan kadar nikotin dan tar dari setiap batang rokok, telah dilakukan introduksi varietas yaitu tembakau Madura rendah nikotin Prancak N-1 dengan teknologi budidayanya disajikan pada Tabel 3.

Tembakau Madura rendah nikotin varietas Prancak N-1 merupakan hasil silangan Tembakau Madura Prancak-95 dengan beberapa varietas tembakau Oriental (Turki) yang berkadar nikotin < 1 % oleh Suwarso *et al* dan telah dilepas pada bulan Mei 2004. Dari hasil PRA yang telah dilakukan, tembakau ini sangat disenangi petani di kawasan pengkajian karena mutunya lebih baik, hasil rajangan hijau, krosok lebih sedikit dan daun lebih lemas sehingga mudah digulung dibandingkan dengan varietas yang umum dibudidayakan petani yaitu Japon kenek dan Japon Cangkring.

Tabel 2.2. Hasil analisis tanah lokasi kecamatan Guluk-Guluk, Sumenep

No.	Jenis Analisis	Nilai Penetapan	Kriteria Penilaian
1	pH H ₂ O pH KCl	7,6 6,6	Netral
2	C-organik (%)	0,63	Sangat rendah
3	N-total (5)	0,11	Rendah
4	C/N ratio	6	Rendah
5	P-Olsen (ppm P)	18,07	Sedang
6	K (me/100 gr)	0,41	Sedang
7	Na	0,57	Sedang
8	Ca	29,42	Sangat tinggi
9	Mg	0,21	Sangat rendah
10	Tekstur - Pasir (%) - Debu (%) - Liat (%) Klas Tekstur Tanah	45 38 17 Lempung Liat Berpasir	-
11	Warna Tanah	Hitam	-

Tabel 2.3. Komponen teknologi pengelolaan tanaman tembakau Madura rendah nikotin

Uraian	Komponen Teknologi
Varietas	Prencak N-1
Jarak tanam	dalam gulud 0,4 x 0,35 m, dan antar gulud 0,9 m.
Umur Bibit Ditanam	35 hari dari persemaian
Penyiraman	sampai umur 7 hari disiram setiap hari; antara umur 8 sampai 25 hari disiram 3 –5 hari sekali; umur 26 sampai pangkas disiram 5 – 7 hari sekali
Pemangkasan	Pangkas dilakukan pada saat 10% populasi tanaman berbunga, dengan membuang calon bunga beserta 3 lembar daun pucuk. Pembuangan sirung dilakukan secara mekanis 5 hari sekali atau dengan menggunakan zat penghambat tunas
Pemupukan ZA	200 kg/ha, (waktu pemberian 5-7 hst : 100 kg/ha; dan 21 hst 100 kg/ha)

- SP-36	100 kg/ha, saat tanam
- ZK	100 kg/ha, waktu pemberian 5-7 hst
- Pupuk Kandang	2 ton/ha, pupuk dasar
Pengendalian Hama-Penyakit	Monitoring (PHT)
Penanganan Panen dan pasca Panen	Panen dilakukan satu kali atau dua kali, tergantung kondisi tanaman. Daun disortasi dan diperam. Perajangan dilakukan malam hari, agar penjemuran dapat dilakukan sedini mungkin sehingga tembakau dapat kering dalam satu hari

Sumber : Moerdijati *et al*, 2004; Suwarso *et al*, 2004.

Keragaan pertumbuhan tembakau di lapang cukup baik dengan rata-rata jumlah daun berkisar 18-20 lembar, berbunga rata-rata berumur 52 hari, dan pemangkasan dilakukan saat tanaman berumur 55 hari dengan menyisakan daun berkisar 15 - 18 lembar daun per tanaman (Gambar 2, 3, dan 4). Dari hasil diskusi dengan petani, diharapkan tanaman tembakau Madura rendah nikotin varietas Prancak N-1 ini dapat menghasilkan jumlah daun minimal 25 lembar per tanaman, seperti tembakau yang umum ditanam petani (non Prancak N-1).

Kondisi cuaca yang tidak menentu tersebut tidak diduga oleh para petani tembakau, hal ini terlihat dari saluran-saluran drainase yang kurang memadai untuk mengantisipasi apabila turun hujan, sehingga air menggenang di areal pertanaman khususnya di lahan sawah dan tegal. Untuk mengantisipasi kondisi cuaca yang demikian, para peneliti dan teknisi Balittas Malang, BPTP Jatim dan Dinas Kehutanan dan Perkebunan kabupaten Sumenep, mengarahkan dan membina para petani agar segera dibuat saluran drainase, mendangir dengan tujuan memperbaiki aerasi di sekitar perakaran tanaman tembakau serta menambahkan pupuk ZA yang telah dilarutkan. Perlakuan ini ternyata dapat menekan tingkat kerusakan tembakau, dan petani dapat memanennya walaupun jumlah daun yang dapat dipanen berkisar 4-6 lembar daun bagian atas atau pucuk. Sedangkan di lahan gunung tingkat kerusakan (krosok)

relatif lebih rendah tidak separah yang terjadi di lahan sawah dan tegal. Hal ini disebabkan petani di lahan gunung penanamannya lebih awal (yaitu awal Mei untuk mengantisipasi kekurangan air saat kemarau), sebaliknya di lahan sawah dan tegal (berkisar akhir Mei), disamping kondisi topografinya yang memungkinkan air mengalir secara gravitasi sehingga drainasenya lebih baik dan di areal pertanaman tembakau tidak mengalami penggenangan.

Teknologi pembuatan saluran drainase, pendangiran di sekitar perakaran, dan pemberian larutan pupuk ZA untuk menekan tingkat kerusakan tembakau (menekan krosok) akibat anomali iklim, berdampak positif dan telah ditiru atau diadopsi oleh petani non kooperator di sekitar areal pengkajian.

2.5. Usaha Tani Tembakau

Produktivitas, mutu, dan kadar nikotin tembakau Madura rendah nikotin varietas Prancak N-1 dilakukan dengan cara mengambil 50 contoh petani kooperator dari 10 kelompok tani binaan masing-masing kelompok tani diwakili 5 orang, disamping itu untuk pembandingan dikumpulkan data dan informasi dari petani non kooperator (Tabel 4).

Tabel 2.4. Rataan produktivitas, harga jual, dan kadar nikotin temba-kau varietas Prancak N-1 di Gukuk-Guluk, Sumenep

Agroeko sistem	Petani Kooperator (Varietas Prancak N-1)			Petani Non Kooperator (Varietas Lainnya : Jepon Kenek, Bojonegoro, Samporis)		
	Hasil	Harga Jual	Kadar Nikotin	Hasil	Harga Jual	Kadar Nikotin
	(kg/ha)	(Rp/kg)	(%)	(kg/ha)	(Rp/kg)	(%)
Sawah	552	16.467	2,64	705	15.800	3,49
Tegal	510	16.000	2,36	578	15.800	3,38
Gunung	539	21.400	2,24	608	17.000	2,90
Rataan	531	17.760	2,41	631	16.200	3,26

Tingginya kadar nikotin dari tembakau varietas Prancak N-1 maupun varietas lainnya disebabkan oleh kondisi pertanaman tembakau mengalami krosok, sehingga panen dilakukan pada daun-daun tembakau yang hijau yaitu pada bagian atas (pucuk), semakin ke atas posisi daun yang dipanen semakin tinggi pula kadar nikotinnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tso (1972) bahwa semakin ke atas posisi atau letak daun, semakin tinggi pula kadar nikotinnya. Pada lahan-lahan dengan saat tanamnya terlambat (lahan sawah dan tegal), beberapa petani mengalami kerugian karena terpaksa dilakukan panen prematur akibat turun hujan pada bulan Agustus, menyebabkan hasil rajangan berwarna hijau dan mutunya rendah, rata-rata harga tembakau demikian berkisar Rp 4.000-Rp. 5.000 per kg (Tabel 5).

Tabel 2.5. Rataan biaya produksi, penerimaan dan pendapatan petani tembakau di Guluk-Guluk, Sumenep

Agro-ekosistem	Petani Kooperator (Varietas Prancak N-1)			Petani Non Kooperator (Varietas Lainnya : Japon Kenek, Bojonegoro, Samporis)		
	Biaya (Rp/ha)	Penerimaan (Rp/ha)	Pendapatan (Rp/ha)	Biaya (Rp/ha)	Penerimaan (Rp/ha)	Pendapatan (Rp/ha)
Sawah	8.800.500	9.420.865	698.930	11.004.500	11.121.330	118.330
Tegal	9.406.125	8.250.455	-1.188.625	9.839.300	9.156.500	-6.828.330
Gunung	14.153.035	11.536.465	-2.616.565	14.193.500	10.358.830	-3.934.660
Rataan	10.648.510	9.587.980	-1.161.660	11.712.440	10.212.220	-2.699.500

3.1. Penentuan Lokasi

Lokasi penelitian di Desa Bakeong, Kecamatan Guluk-Guluk, wilayah Dati II Kabupaten Sumenep, Propinsi Jawa Timur. Secara geografik terletak sebelah barat daya dari kecamatan Guluk-Guluk, pada ketinggian antara 50 - 500 m dpl. Daerah penelitian meliputi luasan lahan 251,45 Ha, yang meliputi areal lahan Tegal, perkebunan, dan Ladang. Penentuan lokasi ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa di desa Bakeong, Kecamatan Guluk-Guluk terdapat tanaman Tembakau dengan kualitas yang sangat baik dibandingkan lokasi lain.

Pelaksanaan penelitian selama 2 bulan, dimulai dari bulan Nopember 2007 dan berakhir pada bulan Desember 2007.

3.2. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan dengan metode survai, kemudian dilanjutkan di laboratorium analisis tanah dan laboratorium komputasi, yang meliputi lima tahapan kegiatan, yaitu : (1) Persiapan, (2) Penelitian lapangan, (3) Analisis contoh tanah di laboratorium, (4) Analisis Data dan Penyusunan hasil/laporan.

Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan persiapan ini, meliputi :

- a. Observasi daerah penelitian

- b. Studi pustaka dan pengumpulan data sekunder
- c. Mempersiapkan peta-peta
- d. Persiapan rencana kerja
- e. Pembagian sistem lahan (satuan peta lahan)
- g. Menentukan titik pengamatan dan sampling tanah

Penelitian Lapangan

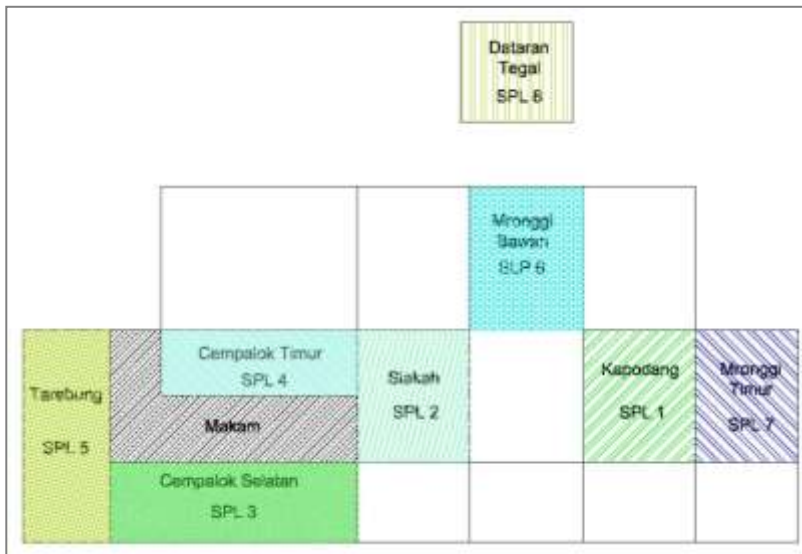
Pekerjaan lapangan dilaksanakan Tim Survei pada bulan Nopember sampai dengan bulan Desember 2007. Pada pekerjaan lapangan ditekankan kegiatan pembuatan batas-batas satuan peta lahan (SPL) berdasarkan variasi tingkat kualitas tembakau (gambar 3.1) dibawah. Wilayah daerah survei dibagi menjadi 8 SPL yaitu:

- SPL 1 = Kapodang
- SPL 2 = Slakah
- SPL 3 = Cempalok Selatan
- SPL 4 = Cempalok Timur
- SPL 5 = Tarebung
- SPL 6 = Mronggi Bawah
- SPL 7 = Mronggi Timur
- SPL 8 = Dataran Tegal

Adapun kegiatan survei lapangan meliputi:

- a. Identifikasi dan deskripsi tanah pada unit fisiografi dan bentuk lahan yang berbeda.
- b. Pengambilan sample tanah dengan metode acak yang masing-masing unit satuan lahan ditentukan berdasarkan stratifikasi/tingkatan kualitas tembakau(informasi dari pemilik lahan).

Survei lapangan di masing-masing SPL meliputi deskripsi 3 titik pengamatan yang dibuat dengan sistem Bor tanah hingga kedalaman 0-30 cm, berdasarkan keseragaman kualitas tembakau dari Pemilik Lahan. Deskripsi profil dilakukan berdasarkan pedoman pengamatan lapangan (Soil Survey Manual) dan buku petunjuk pengamatan lapangan oleh Puslittanak (1995) dengan beberapa modifikasi yang disesuaikan dengan kondisi lapangan.



Gambar 3.1. Satuan Petak Lahan (SPL) Daerah Penelitian

3.2.3. Analisis Tanah

Macam analisis tanah secara laboratoris meliputi : analisa lengkap sesuai dengan macam analisis yang biasa dilakukan, yaitu : analisis Fisika Tanah dan Kimia Tanah.

Sifat-sifat fisik tanah, meliputi : tekstur, struktur, BI/BJ tanah. Sedangkan sifat kimia tanahnya meliputi : pH, KTK, kadar K, Na, Ca, Mg, % karbon organik, kadar N, Kadar P tanah, S tanah dan unsur Clor (Cl) tanah.

3.2.4. Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium untuk sifat-sifat fisik dan kimia tanah dievaluasi berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman tembakau (Puslittanak, 1997) dan kelas kesuburan fisik maupun kimiawinya, dengan berpedoman kriteria penilaian status kesuburan tanah Puslittanak tahun 1995. Selanjutnya dilakukan pemetaan klas kesesuaian lahan pada masing-masing satuan peta sebagai hasil Matching antara kualitas lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman Tembakau. Selanjutnya dilakukan inventarisai faktor pembatas masing satuan lahan untuk menentukan saran pengelolaan untuk pengembangan Tembakau. Disamping itu juga dipetakan status kesuburan tanah aktualnya dan penyusunan laporan hasil penelitian.

3.3. Jenis dan Pengumpulan Data

Penelitian ini mengambil dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dimabil secara langsung dari titik sampling tanah dan responden yang terpilih adalah pemilik lahan Tembakau. Jenis data primer yang diperlukan meliputi:

- a. Data morfologi tanah
- b. Data kualitas fisik dan kimia tanah
- c. Pelaksanaan penanaman Tembakau
- d. Kendala/kesulitan yang dihadapi dalam usaha tani Tembakau

Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber sekunder yaitu antara lain : Kantor desa, Kantor kecamatan, Dinas Pertanian, Dinas Pengairan. Data-data yang diperlukan antara laian:

- a. Data Iklim

- b. Data penggunaan lahan
- c. Data Jenis komoditi di wilayah penelitian.

Lingkup kegiatan penelitian ini dimualai dengan survai untuk mencarai dan mengumpulkan data-data potensi lahan dan informasi dari masyarakat setempat sehingga dapat disusun langkah-langkah penelitian tentang kemampuan dan kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman Tembakau.

Tahapan selanjutnya dilakukan penelitian untuk memperoleh gambaran secara konkrit mengenai kualitas lahan untuk pengembangan tanaman Tembakau selainitu juga ingin memperoleh data pengelolaan tanah dan lingkungan serta tingkat kesuburan tanah setempat.

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana hubungan antara kualitas lahan dengan kualitas tembakau, dan kemungkinan saran pengelolaaan untuk pengembangan tanaman Tembakau.

Berdasarkan hasil pengamatan lapang dan data analisa laboratorium pada masing-masing petak lahan, selanjutnya dilakukan pembahasan Karakteristik lahan terhadap kebutuhan tanaman tembakau. Penilaian karakteristik lahan kedalam sistem klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman tembakau dan hubungan klasifikasi kesesuaian lahan dengan tingkat produksi dan kualitas tembakau.

4.1. Karakteristik Lahan

4.1.1. Sifat Fisik Tanah

Pengamatan terhadap parameter sifat fisik tanah dilakukan di lapang sifat morfologis dan laboratorium. Parameter sifat morfologis meliputi kelerengan, batuan dipermukaan, keadaan drainase, kedalaman efektif tanah (solum). Sedangkan pengamatan di laboratorium yaitu tekstur tanah. Selain sifat fisik tanah, guna penilaian sistem klasifikasi kesesuaian lahan perlu ditunjang analisa sifat kimia tanah. Parameter sifat kimia tanah adalah kemasaman tanah (pH), K tersedia, N total, P tersedia, Ca, Mg dan KTK, kejenuhan basa (KB).

Parameter morfologi tanah daerah penelitian disajikan pada Tabel 1. Sedangkan hasil analisa tekstur tanah daerah penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4.1. Parameter Geomorfologi Tanah Daerah Penelitian

No	Petak Lahan	Lereng (%)	Runoff	Drainase	Banjir	Erosi	Bahaya Erosi	Jeluk (cm)	Batu diper-mukaan(%)
1	Kapodang	7	ac	ab	tp	Permukaan	sr	80	4
2	Slakah	3	s	s	tp	Permukaan	sr	90	3
3	Cempalok Selatan	3	ac	s	tp	Permukaan	sr	95	2
4	Cempalok Timur	4	ac	ab	tp	Permukaan	sr	90	2
5	Tarebung	7	ac	ab	tp	Permukaan	sr	75	4
6	Mronggi Bawah	6	ac	ab	tp	Permukaan	sr	70	2
7	Mronggi Timur	4	ac	s	tp	Permukaan	sr	95	4
8	Dataran Tegal	3	s	s	tp	Permukaan	sr	90	2

Ket.: ac = agak cepat, c = secepat, s = sedang, ab = agak baik, b = baik, sr = sangat ringan, tp = tidak pernah

Tabel 4.2. Hasil Analisa Tekstur Tanah Lapisan Atas (0 - 20 cm) Daerah penelitian

Petak lahan	Pasir	Debu	Liat	Tekstur
	%			
Kapodang	12	36	52	Liat
Slakah	10	56	34	Lempung Liat Berdebu
Cempalok Selatan	11	53	36	Lempung Liat Berdebu
Cempalok Timur	11	53	36	Lempung Liat Berdebu
Tarebung	10	51	30	Lempung Liat Berdebu
Mronggi Bawah	17	57	25	Lempung Berdebu
Mronggi Timur	17	57	25	Lempung Liat Berdebu
Dataran Tegal	16	60	24	Lempung Berdebu

Hasil pengamatan sifat morfologi (tabel 1), seluruh petak penelitian mempunyai tingkat kelerengan datar $\leq 5\%$ di petak lahan Slakah, Cempalok Timur, Cempalok Selatan, Mronggi Timur dan Dataran tegal, berombak 6-8% di petak lahan Kapodang, Tarebung dan Mronggi bawah. Faktor lereng dijadikan pertimbangan dalam sistem klasifikasi kesesuaian lahan adalah menyangkut aspek kemudahan pengelolaan lahan dan aspek kelestarian lahan. Pertanian

modern salah satu cirinya adalah diterapkannya teknologi mekanisasi pertanian dalam usaha produksi. Namun mekanisasi pertanian tersebut akan mengalami kesulitan diterapkan pada lahan yang miring. Demikian pula dari aspek kelestarian lahan, pada lahan yang memiliki kemiringan lebih besar dari 15 % rentan pada erosi dan merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan. Semakin besar kemiringan lahan maka bahaya erosi semakin besar pula. Dijelaskan Utomo (1990) dan Morgan (1995) bahwa kemiringan lahan mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan permukaan. Dimana makin curam suatu lereng, semakin cepat laju limpasan permukaan (run off) dan mempersingkat waktu untuk infiltrasi sehingga volume air limpasan permukaan juga semakin besar. Jadi dengan bertambah besarnya kemiringan maka erosi semakin besar.

Ketebalan tanah di seluruh daerah penelitian berkisar 70-95 cm. Petak lahan Slakah, Cempalok Selatan, Cempalok Timur, Mronggi Timur dan Dataran tegal mempunyai ketebalan solum dalam (≥ 90 cm). Sedangkan di petak lahan Kapodang, Tarebung dan Mronggi Bawah mempunyai ketebalan solum agak dalam (60-90 cm).

Solum tanah merupakan tempat atau media dimana akar tanaman masih mampu menembus hingga dibatasi oleh massa batuan yang keras dan kompak. Dengan demikian maka semakin dalam solum tanah maka perakaran tanaman akan berkembang secara baik bila faktor tumbuh lain dalam keadaan yang optimum. Dengan pertimbangan perkembangan perakaran, lahan dengan kedalaman jeluk ≥ 90 cm sangat sesuai untuk tanaman tembakau (Wahyuningrum, Nugroho, Wardoyo, Beny, Endang, Sudimin dan Sudirman, 2003).

Hasil analisa tekstur tanah (Tabel 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah kedalaman 0 - 30 cm adalah Liat di

satuan petak lahan Kapodang, bertekstur Lempung Liat Berdebu di Slakah, Cempalok Timur, Cempalok Selatan, Tarebung dan Mronggi Timur. Sedangkan di petak lahan Mronggi Bawah dan Dataran Tegal bertekstur tanah Lempung Berdebu.

Tekstur tanah ditinjau dari bidang pertanian sangat penting peranannya. Tekstur tanah mempunyai pengaruh terhadap sifat tanah yang lain seperti ketersediaan unsur hara, ruang pori tanah dan ketahanan penetrasi. Tanah bertekstur liat menurut Korevar, Menelik dan Dirksen (1983) mempunyai luas permukaan jenis yang tinggi ($>100 \text{ m}^2/100\text{g}$ tanah), lempung mempunyai luas permukaan zarah yang sedang, sehingga kemampuan tanah menahan air dan menyediakan unsur hara cukup. Namun demikian tanah bertekstur sedang ini juga mempunyai sistem pergerakan air dan udara cukup baik. Hal ini disebabkan karena perbandingan antara pori mikro dengan pori makro yang seimbang (Soepardi, 1983).

Tekstur tanah daerah penelitian dalam hubungannya dengan syarat tumbuh tanaman tembakau, tanah dengan tekstur lempung liat berdebu dan lempung berdebu merupakan kelas tekstur yang terbaik. Kenyataan ini disebabkan karena tanaman tembakau mempunyai toleransi rendah terhadap kandungan liat tinggi. Disamping itu tanaman tembakau membutuhkan tanah gembur dan sebaran pori yang baik, dimana perbandingan air dan udara didalam tanah seimbang (Vink, 1975 dalam Suharto, 1980).

4.1.2. Sifat Kimia Tanah

Guna penilaian klasifikasi kesesuaian lahan dan tingkat kesuburan tanah untuk tanaman tembakau dilakukan pengambilan contoh tanah untuk keperluan analisa sifat kimia tanah. Parameter sifat kimia tanah yang diamati guna

penilaian klasifikasi kesesuaian lahan pada penelitian ini adalah kemasaman tanah (pH), C-org, P tersedia, K-dd, Na-dd, Ca-dd, Mg-dd, Kapasitas Tukat Kation(KTK), Exchangeable Sodium Percentage (ESP), Kejenuhan Basa, Sulfur dan Clor tanah. Hasil analisa parameter sifat kimia tanah daerah penelitian disajikan pada Tabel 3a dan Tabel 3b.

Kemasaman tanah aktual dan potensial atau lebih umum disebut pH tanah, kondisinya berpengaruh terhadap sifat tanah lain. Sifat tanah yang dapat dipengaruhi pH tanah antara lain ketersediaan unsur hara dan KTK. Selain itu pH tanah juga berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Pada pH dibawah 5,0 beberap unsur hara makro dan mikro seperti P, Fe, Cu, Zn ketersediaannya menurun karena membentuk senyawa kompleks tidak larut air, sehingga tidak bisa di ambil oleh tanaman. Kondisi pH seperti di atas juga akan meningkatkan kelarutan Al, Fe dan Mn yang tinggi dan berakibat jadi racun bagi tanaman. Demikian juga pada pH diatas 8,0 ketersediaan unsur hara Ca dan P menurun karena adanya absorpsi membentuk senyawa tidak larut.

Bakteria dan Aktinomycetes berkembang dengan baik pada pH tanah sedang hingga tinggi. Kegiatan mereka berkurang pada pH kurang 5,5. Sedangkan jamur dominan pada pH rendah (Hakim *et all*, 1986). Tanaman tembakau menghendaki pH tanah antara 5,5 – 6,2 (agak masam). Sedangkan hasil pengukuran kemasaman tanah aktual diseluruh petak lahan pada kedalaman 0-30 cm menunjukkan adanya keseragaman berkisar dari agak masam sampai dengan agak basa (6.3 s/d 7.8). dan kemasaman tanah potensial seluruh petak berkisar dari agak masam sampai netral (6,4 - 6,2). Hal ini tidak sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman tembakau. Tingginya nilai pH di seluruh

satuan petak lahan (SPL) di duga karena lahan dibudidayakan terus menerus sepanjang tahun.

Tabel 4.3a. Karakteristik Kimia Tanah di Satuan Petak Lahan

No	Lokasi	pH				C-Org		N-Total		C/N		P ₂ O ₅ -olsen		Basa
		H ₂ O		KCl		%		%				mg.kg ⁻¹		
1	Kapodang	7,4	N	6,4	AM	0,23	SR	0,05	SR	5,12	R	13,83	R	15.11
2	Slakah	7,6	AB	6,5	AM	0,27	SR	0,07	SR	3,64	SR	18,47	R	18.95
3	Cempalok Slt	7,7	AB	6,6	N	0,60	SR	0,10	R	6,26	R	16,73	R	23.98
4	Cempalok Tmr.	7,6	AB	6,5	AM	0,43	SR	0,08	SR	5,38	R	24,89	R	13.40
5	Tarebung	7,8	AB	6,8	N	0,41	SR	0,08	SR	5,38	R	13,64	R	18.02
6	Mronggi Bawah	7,7	AB	6,7	N	0,42	SR	0,08	SR	5,43	R	11,23	R	25.91
7	Mronggi Timur	7,7	AB	6,7	N	0,54	SR	0,10	R	5,62	R	15,53	R	25.88
8	Dataran Tegal	7,8	AB	6,8	N	0,53	SR	0,15	S	4,05	SR	23,21	R	21.89

Tabel 4.3b. Karakteristik Kimia Tanah di Satuan Petak Lahan

No	Lokasi	K ₂ O-dd		Na-dd		Ca-dd		Mg-dd		KTK		KB		S		Cl (ppm)
	 Me/100 g										%		%		
1	Kapodang	6.92	SR	0.07	SR	14.31	T	0.57	R	21.47	S	70	ST	1.37	R	471
2	Slakah	7.24	SR	0.09	R	17.83	T	0.91	S	19.09	S	99	ST	1.00	R	410
3	Cempalok Slt	14.63	R	0.11	R	21.95	ST	1.61	S	24.13	S	100	ST	1.50	R	495
4	Cempalok Tmr.	18.09	R	0.10	R	12.30	T	0.62	SR	20.80	S	65	T	1.58	R	560
5	Tarebung	8.34	SR	0.11	R	16.60	T	1.13	R	18.42	S	98	ST	1.16	R	374
6	Mronggi Bawah	9.44	SR	0.11	R	24.34	ST	1.26	R	29.83	T	87	ST	1.25	R	349
7	Mronggi Timur	13.21	R	0.12	R	24.33	ST	1.15	S	27.33	T	93	ST	1.30	R	593
8	Dataran Tegal	17.30	R	0.14	R	18.37	T	3.01	S	22.00	S	100	ST	0.87	R	579

Ket: N = netral, AB =agak basa, AM = agak masam, SR = sangat rendah, R = rendah, S = sedang, T = tinggi, ST = sangat tinggi.

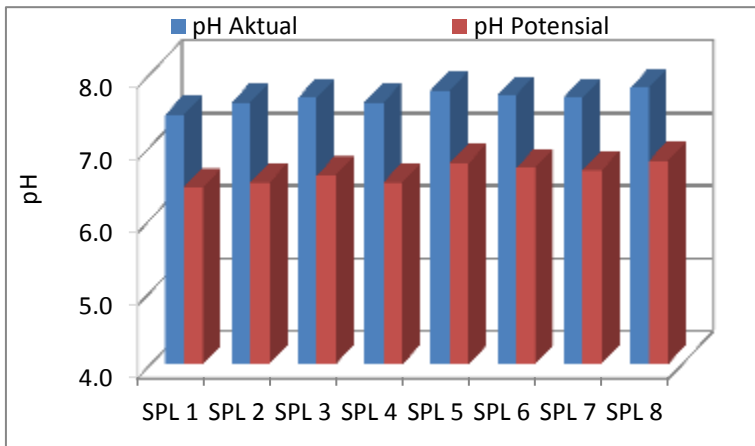
Tanaman menyerap unsur hara pada dasarnya adalah proses pertukaran anion dan atau kation. Pada saat tanaman menyerap unsur hara yang berbentuk kation, maka tanaman akan membebaskan sejumlah kation lain yang valensinya sama atau lebih kecil ke larutan tanah. Konsep pertukaran unsur ini juga berlaku untuk anion.

Dilihat dari hasil analisa tanah terlihat bahwa kadar unsur hara N, P, dan S yang sangat rendah sampai rendah menunjukkan bahwa di seluruh satuan petak lahan penyerapan hara N, P dan S yang tinggi (dengan asumsi kehilangan hara karena faktor lingkungan diabaikan). Tingginya serapan hara N, P dan S oleh tanaman akan terjadi pengembalian sejumlah anion lain (umumnya OH^-) oleh tanaman ke larutan tanah, sehingga ion-ion OH^- yang di lepaskan ke larutan tanah akan meningkatkan konsentrasi ion OH^- dalam larutan tanah. Hal ini akan berakibat pada peningkatan nilai pH tanah. Efek samping dengan meningkatnya pH tanah menyebabkan ketersediaan ion fosfat dan anion lain menurun.

Grafik gambar 1 di bawah memperlihatkan perbedaan pH tanah di titik-titik sampel tempat penelitian. Dari gambar tersebut terlihat bahwa pH tanah daerah penelitian rata-rata 7,7 dengan variasi 0,013. Variasi nilai pH tanah yang kecil ini menunjukkan bahwa kapasitas menyangga tanah pada perubahan pH masih cukup baik. Tanah tidak hanya menyangga perubahan pH tetapi juga menyangga unsur-unsur hara dalam tanah pada saat berlebihan diikat dan pada kondisi kekurangan dilepaskan ke larutan tanah (Tan, 1982).

Gambar 4.1 juga memperlihatkan perbedaan nilai pH aktual dan potensial dimana pH aktual mencerminkan kadar ion H^+ dalam larutan tanah, sedangkan pH potensial mencerminkan nilai kadar ion H^+ yang ada dalam larutan tanah dan yang ada di kompleks jerapan. Selisih dari pH

aktual dengan pH potensial menunjukkan jumlah ion H^+ yang terikat dikomplek jerapan, yang merupakan sumber ion H^+ dalam larutan tanah.

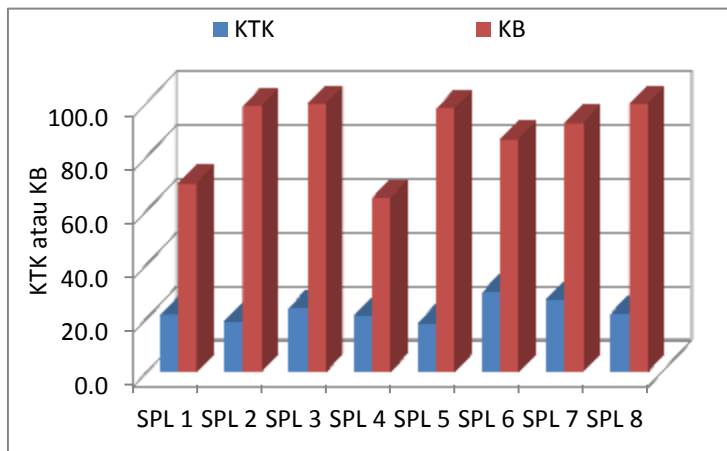


Gambar 4.1. Nilai pH tanah Aktual dan Potensial di Masing-masing Satuan Petak Lahan (SPL)

Kebutuhan tanaman tembakau terhadap pH tanah berbeda-beda pada beberapa tingkat kemasaman. Keadaan ini diduga karena toleransi tanaman terhadap kepekatan ion H^+ dan ion beracun lain berbeda-beda pula. Pengaruh pH dapat di tolerir bila unsur hara dalam kesetimbangan optimal. Demikian pula tanaman tembakau, untuk pertumbuhan optimal membutuhkan kondisi pH tanah agak masam hingga netral (6,5-7,5) (Deptrans, 1984 dalam Sitorus. 1989). Dengan demikian maka kondisi pH tanah di daerah penelitian cenderung lebih tinggi dari kondisi optimum untuk tanaman tembakau walaupun tidak terlalu ekstrim. Kondisi ini akan sedikit menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau.

Tanah disamping mampu mempertukarkan kation atau sering disebut Kapasitas tukar Kation (KTK) yang menunjukkan jumlah kation yang dapat dipertukarkan dalam

tanah, juga kapasitas menukarkan anion yang sering disebut Kapasitas Tukar Anion (KTA) yang menunjukkan jumlah anion yang dapat dipertukarkan ke larutan tanah dan jerapan tanah, baik pada tanah mineral maupun tanah organik. KTK dan KTA keberadaannya dapat dipengaruhi oleh pH tanah, jenis koloid, jumlah koloid, jenis mineral liat, tekstur tanah dan bahan organik tanah. Pada koloid organik, dengan semakin meningkatnya pH tanah, KTK menunjukkan kenaikan demikian juga untuk tekstur tanah, makin halus tekstur tanah, makin tinggi KTK.



Gambar 4.2. Nilai Kapasitas Tukar Kation (me/100 g) tanah dan Kejenuhan Basa (%) di masing-masing Satuan Petak Lahan (SPL)

Kapasitas tukar kation dan kapasitas tukar anion dalam penelitian ini sangat diperhitungkan karena berhubungan dengan pengelolaan kesuburan tanah. Tanah ber-KTK tinggi menandakan bahwa tanah mempunyai kemampuan menyediakan kation-kation unsur hara (H^+ , K , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mo^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}) yang tinggi untuk dipertukarkan. Demikian juga tanah ber-KTA tinggi menunjukkan bahwa tanah mempunyai potensi yang tinggi pula dalam menyedia-

kan anion-anion unsur hara (HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , OH^-) untuk dipertukarkan (Indranada, 1986).

Berdasarkan hasil analisa laboratorium dan grafik gambar 4.2 di atas, nilai KTK tiap-tiap SPL termasuk sedang di SPL 1, SPL 2, SPL 4, SPL 5, dan SPL 8 (20,99 me/100 g), tinggi di SPL 6 dan SPL 7 (28,58 me/100g). Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah dalam menyediakan tempat untuk menampung unsur hara di SPL 1, SPL 2, SPL 4, SPL 5, SPL 8 hanya 20,99 me. Sedangkan pada SPL 3, SPL 6, dan SPL 7 kemampuan menyediakan tempat untuk menampung unsur hara sebesar 28,58 me. Hal ini perlu kita perhatikan saat kita memberikan unsur hara dari pupuk jangan sampai melebihi kapasitasnya.

Ditinjau dari persyaratan tumbuh tanaman tembakau maka KTK seluruh SPL dalam keadaan sangat sesuai (Deprans 1984 dalam Sitorus, 1989). Hal ini menunjukkan bahwa tanah sudah cukup baik dalam menyediakan tempat untuk pertukaran unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman tembakau.

Disamping pertukaran kation dan anion parameter lain yang tidak kalah pentingnya dalam pengelolaan lahan adalah kejenuhan basa. Kejenuhan basa menggambarkan besarnya kation-kation basa (K, Na, Ca dan Mg) yang bisa diikat oleh kompleks jerapan tanah (Tan, 1982 dan Indranada, 1986). Lebih lanjut Tan (1982) menyatakan bahwa meningkatnya nilai kejenuhan basa akan meningkatkan pula nilai pH sampai pada batas-batas tertentu dan meningkatkan kesuburan kimia tanah, demikian juga sebaliknya menurunnya persen kejenuhan basa akan diikuti oleh menurunnya pH dan tingkat kesuburan tanah.

Tanah sangat sesuai untuk budidaya tanaman tembakau jika memiliki kejenuhan basa > 35%. Sedangkan

dari hasil analisa laboratorium seperti yang tersaji dalam grafik gambar 2 memperlihatkan bahwa persen kejenuhan basa seluruh SPL dalam kategori sangat tinggi ($\geq 70\%$), kecuali pada SPL 4 termasuk kategori tinggi (65%). Hal ini menandakan bahwa seluruh SPL sangat sesuai untuk usaha budidaya tanaman tembakau. Tingginya persentase kejenuhan basa ini menunjukkan bahwa tanah di seluruh SPL pada dasarnya mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi. Namun karena pengelolaan lahan yang kurang baik pada saat ditanami tembakau atau tanaman lain sebagai rotasi, menyebabkan lahan di daerah penelitian kurang bisa memproduksi maksimal dan lestari.

Nitrogen merupakan satu unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh semua tanaman dalam mensintesa asam amino dan protein untuk pertumbuhannya. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan atau anonium (NH_4^+). Kedua bentuk N ini mempunyai sifat yang mobil dalam tanah akibatnya mudah sekali hilang tercuci kelapisan bawah atau volatil dalam bentuk gas ke atmosfer atau diambil oleh mikro dan makro organisme tanah. Mengingat peranannya yang penting dan sifatnya yang mobil maka perlu adanya pengelolaan yang baik agar pemberian hara N bisa efektif diserap tanaman.

Kandungan N-total seluruh SPL termasuk kategori sangat rendah pada SPL 1, SPL 2, SPL 4, SPL 5, SPL 6, rendah pada SPL 2 dan SPL 7, sedang pada SPL 8. Kadar N yang sangat rendah sampai sedang ini menunjukkan bahwa lahan di daerah penelitian kurang adanya pemulihan unsur hara N dari sisa-sisa tanaman dan bahan sumber N yang lain, mengingat sumber unsur hara nitrogen hanya berasal dari kotoran binatang dan sisa-sisa tanaman yang telah mati.

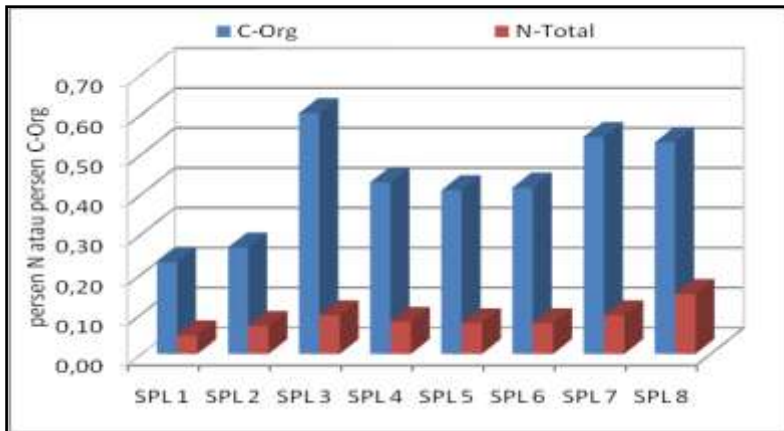
Tanaman tembakau dibudidayakan untuk diambil daunnya dan setelah panen batang dan akarnya dicabut dari dalam tanah untuk dibakar. Hal ini jelas bahwa lahan yang digunakan untuk budidaya tembakau dan atau tanaman lain sebagai rotasinya kurang adanya pengembalian bahan-bahan pupuk N kedalam tanah. Meskipun ada pengembalian ke dalam tanah porsinya sangat kecil sekali.

Grafik gambar 4.2 menunjukkan bahwa kandungan N-total tanah seluruh SPL mempunyai nilai terendah 0,05%, tertinggi 0,15% dengan rata-rata sebesar 0,09% dan variasi sebesar 0,001. Ditinjau dari syarat tumbuh tanaman tembakau yang menghendaki ketersediaan N tinggi sampai sangat tinggi ($\geq 0.75\%$) maka takaran N-total di seluruh SPL hanya termasuk kategori cukup sesuai (S3) sampai sesuai (S2). Kandungan N-total seluruh SPL secara umum belum dapat mencukupi kebutuhan nitrogen tanaman tembakau, maka perlu adanya penambahan sejumlah pupuk N sesuai dengan ajuran.

Tanah sebagai media tanam dikatakan ideal jika mempunyai komposisi bahan padatan 45% bahan mineral, 5% bahan organik, 25% cairan, dan 25% udara. Komposisi padatan organik yang hanya 5% dari seluruh tubuh tanah tidak bisa diabaikan begitu saja. Bahan organik dalam tanah berasal dari sisa-sisa tanaman dan hewan atau binatang atau bahan lain yang sudah tidak digunakan (Sulistijorini, 2003, Supardi, 1983).

Bahan organik sangat membantu dalam memperbaiki sifat-sifat tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kapasitas tukar kation tanah (Hardjowigeno, 1989). Pemberian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan hara di tanah, mengurangi tingkat kepadatan tanah, menambah kemampuan tanah mengeluarkan air dan meningkatkan “kapasitas tukar kation”

(KTK) tanah dari 300-1400 me/100 g humus. Flaig (1984) juga mengemukakan bahwa pupuk kandang tidak hanya menyediakan N, P, K dan hara lain tetapi juga memberi pengaruh yang baik terhadap fisik tanah.



Gambar 4.3. Nilai N-total (%) Tanah dan C-Organik tanah di Seluruh Satuan Petak Lahan (SPL)

Abdulrachman et al. (2000) mengemukakan bahwa pupuk kandang ternyata menurunkan nilai bobot atau meningkatkan porositas tanah dan meningkatkan laju permeabilitas tanah. Perbaikan sifat fisik tanah ini memungkinkan akar tanaman tumbuh lebih baik. Mineralisasi bahan organik oleh aktifitas mikroba tanah dapat memperbaiki sifat biologis dan kimia tanah dan menghasilkan unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, Cu, Co, dan Mo yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman.

Mineralisasi bahan organik disamping membebaskan unsur-unsur diatas akan menghasilkan bahan amorf yang bersifat koloid yang mampu menyangga perubahan pH dan unsur-unsur yang bersifat racun. Kecepatan mineralisasi bahan organik akan menentukan rasio C/N dalam tanah. Tanah dengan rasio C/N rendah menunjukkan bahwa tanah

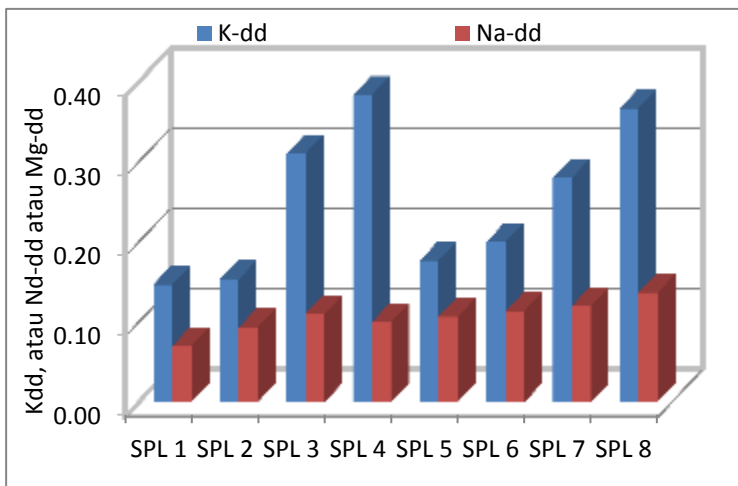
telah mengalami mineralisasi dan kurang adanya penambahan bahan organik dari luar.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan C-organik tanah termasuk kelas sangat rendah di seluruh SPL dengan nilai terendah 0,23%, tertinggi 0,60%, rata-rata sebesar 0,43% dan varian 0,017. Kadar C-organik mencerminkan jumlah bahan organik dan mikroba yang ada dalam tanah hasil dari pengembalian sisa-sisa tanam setelah panen. Kadar bahan organik yang sangat rendah di seluruh SPL menandakan bahwa kurang adanya pengembalian sisa-sisa tanaman ke dalam tanah. Kejadian ini bila dibiarkan terus bisa berakibat pada perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah secara drastis. Masalah ini bisa dilihat dengan terus meningkatnya nilai pH tanah.

Ditinjau dari kebutuhan tanaman tembakau yang menghendaki kadar C-organik tanah $>1,2\%$, maka kandungan C-organik diseluruh satuan petak lahan masih jauh dari cukup untuk mendukung pertumbuhan, hasil dan kualitas tembakau yang baik. Hasil “maching” C-organik tanah dengan persyaratan tumbuh tanaman tembakau termasuk dalam kelas cukup sesuai (S3) dan tingkat kesuburan rendah sampai sedang. Dari kenyataan ini menunjukkan bahwa di daerah penelitian kurang sekali usaha-usaha pengembalian sisa-sisa tanaman dan bahan organik lain setelah panen ke dalam tanah (Sulistijorini, 2006). Melihat data-data hasil analisa dan dihubungkan dengan persyaratan tanaman tembakau, maka di seluruh SPL perlu adanya penambahan bahan organik tanah melalui penambahan pupuk kompos, pupuk kandang atau pupuk organik lainnya. Penambahan bahan organik tanah ini diharapkan akan meningkatkan daya sangga tanah pada perilaku fisik, kimia dan biologi tanah.

Grafik gambar 4.3 di atas menunjukkan bahwa sebaran C-organik tanah di SPL 3 (Cempalok Selatan), lebih tinggi dibandingkan dengan SPL-SPL yang lain, hal ini diduga ada pengembalian sisa-sisa tanaman dari tanaman sebelumnya baik dari dedaunan yang gugur atau sisa-sisa tunggul atau akar tanaman dalam tanah.

Kalium (K) dibutuhkan oleh tanaman untuk fotosintesa, produksi ATP, translokasi gula, sintesis protein, kualitas hasil (Korb and Jacobsen, 2004) dan resistensi tanaman terhadap patogen-patogen tanaman (Indranada, 1986). Sumber kalium dalam tanah berasal dari mineral-mineral primer seperti felspar, mika dan mineral liat tipe 2:1 seperti illite. Disamping itu juga dari hasil mineralisasi bahan organik tanah.



Gambar 4.4. Nilai K-dd (me/100g) dan Na-dd (me/100g) Tanah di Seluruh Satuan Petak Lahan (SPL)

Berdasarkan hasil analisa laboratorium, kandungan K tersedia dan natrium tersedia di seluruh satuan petak lahan (SPL) daerah penelitian rendah pada SPL 2 sampai dengan SPL 8. Grafik gambar 4 diatas memperlihatkan bahwa rata-rata kalium dapat ditukar di seluruh SPL (0.25 me/100 g), dengan variasi sebaran kalium dapat ditukar untuk seluruh

wilayah daerah penelitian sebesar 0.01. Sebaran kandungan natrium tanah diseluruh SPL rata-rata sebesar 0,11 me/100 g, dengan varian sebesar 0.0004. Kadar kalium tertinggi pada SPL 4 (Cempalok Timur) berikutnya SPL 8, SPL 3 dan sebagainya. Kadar natrium dalam penelitian ini dipertimbangkan dengan alasan natrium pada kondisi tertentu diharapkan mampu menggantikan ketersediaan kalium bila tanah dalam kondisi kekurangan kalium.

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa SPL 4 mempunyai K_{dd} paling tinggi disusul SPL 8 dan SPL 3. Tingginya kadar kalium di SPL tersebut diduga karena K yang ada tidak terjerab oleh mineral liat 2:1, dan tidak tercuci ke lapisan bawah, namun K yang ada tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman tembakau.

Ditinjau dari kebutuhan tanaman tembakau, maka kandungan unsur K yang ada diseluruh SPL baru sampai pada kelas sesuai untuk pertumbuhan tanaman tembakau, sehingga untuk meningkatkan hasil dan kualitas yang baik perlu ditingkatkan ketersediaanya sampai kelas sangat sesuai. Pada kelas sangat sesuai ini tingkat kejenuhan kalium dalam larutan tanah menjadi tinggi, sehingga pada saat tanaman tembakau butuh kalium selalu tersedia (Korb and Jacobsen, 2004).

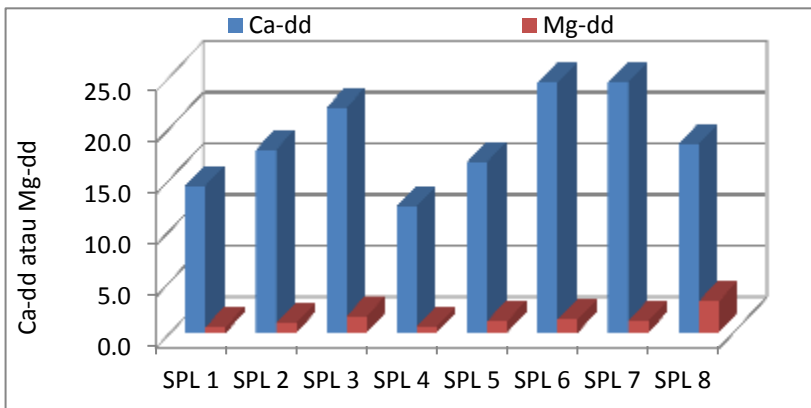
Kalsium merupakan bagian dari semua dinding sel tanaman dan berperan dalam pemanjangan sel dan struktur membran tanaman. Keberadaan kalsium dalam akar akan mengatur penyerapan kation dengan membatasi serapan Na berlebihan dan meningkatkan absorpsi K oleh tanaman.

Magnesium dalam tubuh tanaman memainkan aturan penting dalam semua proses metabolisme dan sintesa protein. Magnesium merupakan bagian esensial dari struktur klorofil tanaman. Kalsium dan magnesium diserap tanaman untuk menyusun organ tubuh tanaman. Disamping itu keberadaan kalsium dan magnesium dalam tanah akan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pertukaran gas tanah dengan atmosfer.

Sumber kalsium dan magnesium dalam tanah sebagian besar adalah mineral-mineral primer tanah seperti biotite, horneblende, olivine, apatite, dolomite, and keba-nyakan mineral liat tipe 2:1.

Berdasarkan hasil analisa laboratorium tabel 3, kandungan Ca tersedia seluruh satuan petak lahan beragam dari tinggi di SPL 1, SPL 2, SPL 4, SPL 5, dan SPL 8 sampai sangat tinggi di SPL 3, SPL 6, dan SPL 7. Sedangkan untuk Mg tersedia, sangat rendah pada SPL 4, rendah di SPL 1, SPL 5, SPL 6, dan sedang di SPL 2, SPL 3, SPL 7 dan SPL 8. Seperti halnya Kalium, ketersediaan kalsium dan magnesium juga sangat ditentukan oleh kejenuhan kalsium dan magnesium dalam tanah meskipun tanah di seluruh SPL memiliki kapasitas yang sedang sampai tinggi.

Grafik gambar 4.5 di bawah memperlihatkan bahwa Ca-dd dan Mg-dd di SPL 4 paling rendah dibanding di SPL yang lain, hal ini diduga Ca yang ada berikatan dengan ion fosfat membentuk senyawa tidak larut (apatite) karena kenaikan pH tanah (agak basa). Sedangkan di SPL yang lain Ca-dd yang ada lebih terikat dikomplek jerapan dan terlindungi dari kehilangan karena pencucian dan adsorpsi oleh ion fosfat.



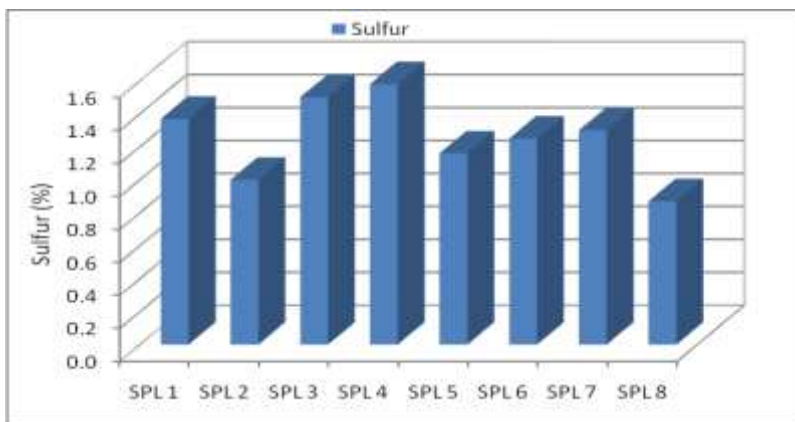
Gambar 4.5. Nilai Kalsium dan Magnesium (me/100g) Tanah di Seluruh SPL

Ditinjau dari kebutuhan tanaman tembakau, maka kandungan unsur Ca dan Mg diseluruh SPL merupakan takaran tinggi sampai sangat tinggi dan termasuk dalam kelas sangat sesuai. Seluruh SPL nampaknya kalsium dan magnesium tidak menjadi kendala pertumbuhan tanaman tembakau. Namun perlu diingat bahwa kedua unsur makro sekunder ini terlihat saling antagonis dimana jumlah Ca yang tinggi di larutan tanah akan menekan (inhibitor) jumlah Mg tanah sehingga ketersediaanya rendah (Tan, 1982). Rendahnya ketersediaan Mg tanah akan berpengaruh pada serapan Mg yang sangat dibutuhkan tanaman sebagai inti klorofil tanaman. Kekurangan hara magnesium pada tanaman tembakau akan berakibat pada rendahnya hasil fotosintesa gula.

Belerang dalam tubuh tanaman berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, pembentukan klorofil, vitamin, enzim dan senyawa aromatik yang memberikan aroma khas pada suatu tanaman. Tisdale and Nelson (1990) mengemukakan bahwa belerang dapat merangsang pembentukan akar dan buah serta dapat mengurangi serangan penyakit. Kekurangan unsur belerang menyebabkan proses sintesa protein terhambat dan dalam tubuh tanaman akan terjadi akumulasi nitrat, amida, asam amino dalam jumlah berlebih. Rasio N:S dalam tubuh tanaman sekitar 15:1 adalah ideal untuk sintesa protein.

Sumber belerang dalam tanah sebagian besar dari organik-S, mineral S (gypsum, Pirit) dan sedikit dari atmosfer dalam bentuk SO_2 dan H_2S . Hara S diserap tanaman dalam bentuk anion sulfat (SO_4^{2-}). Anion sulfat diserap akar tanaman melalui serapan pasif bersamaan dengan penyerapan air oleh tanaman untuk evaporasi. Penyerapan ion sulfat sangat ditentukan oleh konsentrasi ion sulfat dalam larutan tanah. Karena sifat sulfat yang mobil menyebabkan ion tersebut mudah mengalami perubahan karena reduksi, immobilisasi, sorpsi, presipitasi dan pencucian.

Tabel 3 dan gambar 6, menunjukkan bahwa kandungan S diseluruh SPL termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kelarutan SO_4^{2-} dalam larutan tanah rendah, meskipun sulfat yang tersedia masih diatas batas kritis kelarutan Sulfat dalam tanah sebesar 0,5% - 1%. Nitrogen dan sulfur diserap tanaman dalam bentuk anion.



Gambar 4.6. Kadar Sulfur tersedia (%) Tanah di Seluruh SPL

4.2. Penilaian Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Tembakau di Seluruh Satuan Petak Lahan

Berdasarkan pengamatan lapang mengenai sifat morfologi, hasil analisa tekstur dan kimia tanah dilakukan penilaian kelas kesesuaian lahan. Penilaian lahan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman tembakau. Seperti dijelaskan pada metode penelitian, proses penilaian ini mengacu pada pedoman pengelompokan lahan kedalam kelas kesesuaian lahan untuk tanaman tembakau Puslittanak (1997).

Proses penilaian kelas kesesuaian lahan diklasifikasi-kan hingga tingkat sub-kelas kesesuaian lahan. Hasil

penilaian klasifikasi kesesuaian lahan seluruh satuan wilayah di daerah penelitian disajikan pada Tabel 4 dibawah.

Hasil penilaian sistem klasifikasi kesesuaian lahan aktual pada seluruh satuan peta lahan didapatkan kelas kesesuaian lahan S3 (Cukup Sesuai), dengan faktor pembatas r (media perakaran) dan n (retensi hara) SPL1 dan kelas kesesuaian potensial S2 (sesuai) dengan faktor pembatas retensi hara (n) pada SPL 2, SPL3, SPL4, SPL5, SPL6, SPL7 dan SPL8 (Gambar Lampiran 1).

Tabel 4.4. Matching Karakteristik Lahan dengan Persyaratan Penggunaan Lahan Tembakau

Lokasi	SPL1	SPL2	SPL3	SPL4	SPL5	SPL6	SPL7	SPL8
Karakteristik Lahan								
Temperatur (t)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan air (w)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kelembaban udara (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan oksigen (o)								
- Drainase	S2	S2	S2	S2	S1	S1	S1	S2
Media perakaran (r)								
- Tekstur	S3	S2	S2	S2	S2	S1	S1	S1
- Bahan kasar (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
- Kedalaman tanah (cm)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Retensi hara (n)								
- KTK liat (cmol)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
- Kejenuhan Basa (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
- pH H ₂ O	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3
- N-Total	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S2
- K ₂ O	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2
- P ₂ O ₅	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3
- C-organik	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3
Toksisitas (xc)								
- Salinitas (dS/m)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Sodositas (xn)								
- Alkalinitas/ESP (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Bahaya erosi (e)								
- Lereng (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
- Bahaya erosi	S2	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1

Bahaya banjir (f)								
- Genangan	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Penyiapan Lahan (p)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kelas Kesesuaian Lahan Aktual	S3r,n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n
Kelas Kesesuaian Lahan Potensial	S3r	S2r,o,n	S2r,o,n	S2r,o,n	S2r,n	S2n	S2n	S2o,n

Faktor kualitas lahan yang muncul sebagai pembatas kelas kesesuaian lahan S3 yaitu faktor media perakaaran (r) yaitu tekstur tanah pada SPL 1, retensi hara (n) yaitu pH, N, C-Organik, dan P tersedia pada seluruh SPL. Faktor pembatas retensi hara akan membatasi penggunaan lahan untuk tanaman tembakau di seluruh satuan peta lahan. Seluruh satuan peta lahan didapatkan 2 sub-kelas kesesuaian lahan aktual S3r,n dan S3n. dan 5 sub-kelas kesesuaian lahan potensial yaitu S3r (SPL1), S2r,o,n (SPL2, SPL3 dan SPL4), S2r,n (SPL5), S2n (SPL6, SPL7) dan S2o,n (SPL8). Secara terperinci kendala lahan yang muncul sebagai pembatas kelas kesesuaian lahan seluruh satuan peta lahan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4.5. Sub Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial dan Faktor Penghambat Penggunaan Lahan Tembakau di Satuan Petak Lahan

Satuan Petak Lahan		Sub Kelas		Faktor	Faktor Penghambat
		Aktual	Potensial		
SPL1	Kapodang	S3r,n	S3r	r, n	Tekstur, pH, N-Total, P dan C-Org
SPL2	Slakah	S3n	S2r,o,n	r,o, n	Tekstur, drainase, pH, N-total, P dan C-Org
SPL3	Cempalok Selatan	S3n	S2r,o,n	r,o,n	Tekstur, drainase, pH, N-total, P dan C-Org
SPL4	Cempalok Timur	S3n	S3r,o,n	r,o,n	Tekstur, oksigen, pH, N-total, P dan C-Org
SPL5	Tarebung	S3n	S2r,n	r,n	Tekstur, pH, N-Total, P dan C-Org
SPL6	Mronggi Bawah	S3n	S2n	n	pH, N-total, P dan C-Org
SPL7	Mronggi Timur	S3n	S2n	n	pH, N-total, P dan C-Org
SPL8	Dataran Tegal	S3n	S2o,n	o,n	Drainase, pH, P dan C-Org

4.3. Sistem Klasifikasi Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Tanah untuk Tanaman Tembakau

Sistem klasifikasi kesesuaian lahan merupakan salah satu aspek dari analisis kegunaan lahan dapat dipergunakan sebagai dasar cara pengelolaan tanah yang perlu diterapkan. Dalam sistem klasifikasi kesesuaian lahan dapat menunjukkan secara keseluruhan faktor lahan yang muncul sebagai pembatas lahan pada setiap kelas kesesuaian lahan. Penetapan cara pengelolaan tanah didasarkan pada faktor pembatas lahan yang muncul pada setiap sub-kelas kesesuaian lahan.

Berdasarkan hasil penilaian klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman tembakau di daerah penelitian didapatkan 2 sub-kelas kesesuaian lahan dari 8 SPL. Cara pengelolaan tanah tersebut didasarkan pada faktor pembatas lahan yang muncul dari hasil penilaian klasifikasi kesesuaian lahan.

Pengelolaan lahan dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi lahan dan diharapkan akan meningkatkan tingkat produksi tanaman. Secara keseluruhan pengelolaan tanah yang diusulkan berdasarkan penilaian sistem klasifikasi kesesuaian lahan pada tingkat sub-kelas kesesuaian lahan seluruh SPL disajikan pada Tabel 6.

Perbaikan kondisi retensi hara yang ditunjukkan dengan munculnya pembatas (n), baik pada kelas kesesuaian lahan S3 maupun kelas kesesuaian lahan S2 pada seluruh SPL adalah dengan menambah hara dan meningkatkan ketersediaan hara tersebut.

Tabel 4.6. Sistem Klasifikasi Kesesuaian Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan pada Seluruh SPK

Satuan Petak Lahan		Sub Kelas	Pengelolaan Lahan
SPL 1	Cukup Sesuai	S3r,n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 2	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 3	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 4	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 5	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 6	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 7	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).
SPL 8	Cukup Sesuai	S3n	Pemberian Belerang, Pemberian pupuk ZA Pemberian pupuk SP36, guano, Penambahan Bahan Organik (Kompos, Pupuk Kandang, pupuk hijau).

1. Pengelolaan tanah yang dianjurkan pada-sub-kelas kesesuaian lahan S3 pada SPL 1, SPL 2, SPL 5, SPL 6, SPL 7 dan SPL 8. adalah perbaikan pada kendala (r) yaitu kemasaman tanah yang cenderung lebih tinggi dari kebutuhan tanaman tembakau. Pengelolaan yang diusulkan untuk menurunkan kemasaman tanah adalah dengan pemberian belerang kedalam tanah hingga kemasamannya optimum untuk tanaman tembakau (pH 5,5-6,2). Pemberian belerang ke dalam tanah harus mempertim-bangkan dosis yang tepat dan kemasaman tanah awal untuk menghindari perubahan pH yang ekstrem. Pertimbangan terhadap kemasaman tanah awal dimaksudkan bahwa dosis pemberian belerang tersebut berbeda pada sub-kelas sub-kelas kesesuaian

lahan. Hal ini disebabkan karena kondisi pH tanah pada Sub-kelas kesesuaian lahan S3 pada SPL1 (netral) lebih baik dibanding subkelas kesesuaian lahan S3 pada SPL2 s/d SPL 8 (agak basa). Untuk menurunkan pH dari rata-rata 7,65 ke pH tanaman tembakau rata-rata 5,82, dibutuhkan belerang sekitar 3,3 ton S/ha.

2. Pengelolaan tanah untuk sub-kelas kesesuaian lahan S3 pada seluruh SPL yang dianjurkan adalah pemberian bahan organik kedalam tanah untuk memperbaiki kondisi perakaran (r). Pemberian bahan organik, misal pupuk kandang dimaksudkan untuk memacu proses mineralisasi tanah dan memperbaiki struktur serta aerasi tanahnya. Perbaikan kondisi perakaran diharapkan tanaman tembakau akan mempunyai perkembangan akar yang baik, mengingat tanaman tembakau peka pada perubahan kandungan air tanah dan menghendaki proses pertukaran gas dalam tanah dengan lingkungannya lancar. Seperti dijelaskan (Vink 1975) dalam Suharto (1980) bahwa toleransi tanaman tembakau rendah terhadap tekstur liat dengan struktur tanah yang masif atau padat. Seluruh SPL mempunyai kadar bahan organik rata-rata sebesar 0,74%. Sedangkan untuk menjaga kelestarian lahan dan untuk menjaga tingkat kesuburan, tanah minimal memiliki kadar bahan organik sebesar 2%. Maka agar kesuburan tanah terjaga disarankan menambahkan bahan organik sebesar 27,78 ton/ha.

Disamping mampu memperbaiki sifat-sifat fisik tanah, penambahan bahan organik tanah akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan unsur hara tanaman. Hal ini karena bahan organik yang ditambahkan akan menghasilkan bahan yang stabil

berupa humus dan asam-asam organik yang mampu menyangga tanah terhadap perubahan lingkungan.

3. Penambahan pupuk N dalam bentuk ZA lebih dianjurkan untuk tanaman tembakau, mengingat jumlah N dalam tanah yang rata-rata rendah. Pemupukan ZA ini akan meningkatkan jumlah N dalam tanah. Jumlah pupuk ZA yang dianjurkan untuk tanaman tembakau sebanyak ± 300 kg ZA/ha. Penggunaan pupuk ZA ini sangat disarankan karena disamping menambah jumlah N juga S serta akan menurunkan kebasahan tanah.
4. Rendahnya kadar P tersedia dalam tanah membatasi pertumbuhan tanaman tembakau. Phosphor dibutuhkan oleh tanaman sebagai sumber energi dalam bentuk ATP (Adenosin Triphosphat) untuk menyerap unsur hara lain yang dibutuhkan oleh tanaman tembakau. Usaha pengelolaan lahan untuk mengatasi kekurangan hara P dilakukan dengan penambahan pupuk SP-36 dengan takaran dan saat yang tepat dalam pemberiannya. Takaran pemberian phosphor yang disarankan sebesar ± 250 kg SP-36/ha. Karena phosphor merupakan energi dari semua tanaman dan ketersediaanya lambat, maka sebaiknya diberikan sebagai pupuk dasar, agar pada saat tanaman membutuhkan phosphor sudah tersedia dalam tanah.
5. Meskipun keberadaannya dalam tanah baru sedikit membatasi pertumbuhan, namun penurunan ketersediaan unsur hara kalium dalam tanah tidak bisa dibiarkan terus, mengingat ketersediaan kalium dalam tanah saat ini dalam kategori rendah. Untuk mendapatkan kualitas hasil tembakau yang baik maka kapasitas kalium dalam tanah harus dalam keadaan cukup untuk menopang pertumbuhan tanaman

tembakau. Berdasarkan hasil analisa K-dd tanah disarankan penambahan pupuk kalium sebanyak 260 kg K₂O/ha.

4.4. Hubungan Karakteristik Lahan dengan Kelas Kesuburan Tanah.

Kesuburan tanah menggambarkan kesanggupan tanah untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman dalam bentuk tersedia dan dalam keseimbangan sesuai. Berdasarkan hasil analisa laboratorium dalam hubungannya dengan kelas kesuburan tanah. Parameter kesuburan tanah yang digunakan sebagai pedoman dalam pengelompokan tingkat kesuburan tanah adalah Kapasitas Tukar Kation, Kejenuhan Basa, Kadar C-organik, kadar P₂O₅, dan kadar K₂O. (Anonimous, 1978).

Hasil “matching” karakteristik lahan dengan Klasifikasi Kemampuan Kesuburan Tanah (FCC) seperti dalam tabel 7. Tabel menunjukkan bahwa tingkat kesuburan seluruh SPL termasuk kategori rendah dengan faktor pembatas tingkat kesuburan tanah adalah kadar C-organik dan K₂O yang rendah.

Tabel 4.7 Hubungan Karakteristik Lahan dengan Tingkat Kesuburan Tanah

No	Satuan Petak Lahan		Tingkat Kesuburan	Kendala Kesuburan
1	SPL1	Kapodang	Rendah	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah
2	SPL2	Slakah	Rendah	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah
3	SPL3	Cempalok Selatan	Rendah	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah
4	SPL4	Cempalok Timur	Sedang	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah
5	SPL5	Tarebung	Rendah	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah
6	SPL6	Mronggi Bawah	Sedang	Kadar K sedang dan C-Org. sangat rendah
7	SPL7	Mronggi Timur	Sedang	Kadar K sedang dan C-Org. sangat rendah
8	SPL8	Dataran Tegal	Rendah	Kadar K rendah dan C-Org. sangat rendah

Berdasarkan tingkat kesuburan tanah di seluruh SPL terlihat bahwa tanah mempunyai kemampuan menukarkan kation yang sedang sampai tinggi, jumlah kation basa yang dipertukarkan tinggi sampai sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tanah mempunyai potensi kesuburan yang tinggi, tetapi ketersediaan kalium yang rendah dan persentase bahan organik yang sangat rendah menjadikan tanah dikelompokkan dalam tingkat kesuburan rendah. Dalam mendukung kesuburan tanah faktor kalium dipertimbangkan tidak hanya ketersediaannya tetapi yang lebih penting adalah kejenuhannya yang menunjukkan jumlah kalium dapat dipertukarkan dengan kapasitas tukar kation. SPL4 memiliki tingkat kejenuhan kalium paling tinggi yaitu 0,018 disusul SPL8 dan SPL3 yaitu 0,017 dan 0,013. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah di SPL tersebut untuk menyediakan kalium bagi tanaman tembakau berturut-turut hanya 1,8%, 1,7% dan 1,3%. Sedangkan di SPL yang lain kemampuan tanah menyediakan kalium dibawah 1%. Kejenuhan kalium yang tinggi diharapkan dapat menjaga konsentrasi kalium dalam larutan tanah tetap tinggi.

Untuk menjaga kejenuhan kation-kation dan anion unsur hara dalam tanah tetap tinggi maka faktor bahan organik sangat dibutuhkan, mengingat bahan ini mempunyai kemampuan menukarkan kation yang cukup tinggi tiap satuan berat humus dan bisa mencapai 300 s/d 1400 me/100 g humus. Tingginya kapasitas jerapan humus akan mengikat kation-kation dan anion-anion unsur hara bila dalam kondisi berlebih serta akan melepaskan ke larutan tanah bila dalam kondisi kekurangan (Indranada, 1986, Tan, 1982).

Kadar bahan organik tanah di seluruh SPL termasuk dalam kategori sangat rendah, kecuali SPL8 dalam kategori rendah. Rendahnya kadar bahan organik ini mengindikasikan bahwa tanah di seluruh SPL kurang mampu menyangga/

menahan perubahan-perubahan hara, air maupun kemasaman atau kebasahan tanah. Untuk mengendalikan hal semacam ini perlu dilakukan pengelolaan bahan organik dengan membenamkan sisa-sisa tanaman setelah panen atau menambahkan pupuk kandang ke dalam tanah. Bila kondisi memungkinkan, setelah panen lahan perlu ditanami tanaman pupuk hijau untuk cadangan bahan organik dan usaha konservasi tanah.

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah tidak hanya berpengaruh pada penyanggaan tanah tetapi juga dapat berdampak positif pada perbaikan sifat fisik tanah seperti perbaikan struktur tanah, ruang pori dan stabilitas agregat serta hasil mineralisasi bahan organik akan membebaskan sejumlah kation dan anion yang sangat dibutuhkan oleh tanaman tembakau.

5.1. Kesimpulan.

- a. Hasil Penilaian kelas Kesesuaian Lahan untuk tanaman tembakau di desa Bakeong Kec. Guluk-Guluk dikelompokkan menjadi 8 SPL dengan 2 sub kelas kesesuaian. Sub Kelas kesesuaian S3n (cukup sesuai dengan faktor pembatas retensi hara) pada SPL SPL2, SPL3, SPL4, SPL5, SPL6, SPL7 dan SPL8, sub kelas S3r,n (cukup sesuai dengan faktor pembatas media perakaran dan retensi hara) pada SPL1.
- b. Retensi hara yang menjadi faktor pembatas adalah pH (agak basa), N yang sangat rendah sampai sedang, ketersediaan P yang sangat rendah, kadar bahan organik yang sangat rendah, serta ketersediaan kalium yang rendah.
- c. Ketersediaan Ca yang tinggi, Mg rata-rata sedang, Kapasitas Tukar Kation sedang dan Kejenuhan basa yang tinggi menunjukkan bahwa tanah di desa Bakeong mempunyai potensi yang baik untuk budidaya tanaman tembakau, tetapi kemampuan tanah menyediakan hara tersedia rendah.
- d. Tingkat kesuburan kimia tanah di daerah Bakeong yang yang dikelompokkan kedalam satuan petak lahan tergolong rendah pada SPL1, SPL2, SPL3, SPL5 dan SPL8. Sedangkan pada SPL4, SPL6 dan SPL7 termasuk dalam tingkat kesuburan yang sedang.
- e. Rendahnya tingkat kesuburan di SPL1 s/d SPL3, SPL5 dan SPL 8 karena rendahnya kadar bahan organik dan

rendahnya ketersediaan K_2O dalam tanah. Sedangkan pada SPL4, SPL6 dan SPL7 karena sangat rendahnya kadar bahan organik dan ketersediaan K_2O yang rendah.

5.2. Saran.

- a. Untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan potensial perlu dilakukan usaha-usaha pengelolaan lahan dengan mengatasi kendala media perakaran dan retensi hara dengan memberikan belerang kedalam tanah. Penambahan belerang sekitar 3,3 ton S/ha akan untuk menurunkan pH tanah dari rata-rata 7,65 ke 5,5–6,2 untuk pertumbuhan tembakau.
- b. Kadar P yang rendah dapat diatasi dengan pemberian Pupuk SP-36 dan pupuk guano. Pupuk guano disamping menambah ketersediaan P juga akan menambah kadar C-organik tanah yang berpengaruh pada perilaku fisik, kimia dan biologis tanah. Takaran pupuk fosfat yang disarankan untuk meningkatkan ketersediaan fosfat sekitar 250 kg SP36/ha dan diberikan dua kali, sebagai pupuk dasar dan pupuk tambahan.
- c. Penambahan bahan organik tanah dari sisa-sisa tanaman dan kotoran hewan sangat dianjurkan untuk meningkatkan status kesuburan tanah di seluruh SPL. Meskipun secara potensi tanah cukup baik untuk usaha budidaya tanaman tembakau. Kadar bahan organik tanah perlu ditingkatkan minimal sampai 2% dengan penambahan pupuk kandang, pupuk kompos atau pupuk hijau dengan takaran sekitar 27,28 ton/ha.

- d. Penggunaan pupuk ZA lebih dianjurkan untuk meningkatkan jumlah N tanah sampai takaran 300 kg ZA/ha. Disamping itu ZA akan meningkatkan ketersediaan sulfur yang sangat dibutuhkan tanaman tembakau untuk meningkatkan aroma.
- e. Untuk meningkatkan dan menjaga kualitas tembakau agar tetap baik, maka pupuk kalium harus dalam kondisi tersedia bagi tanaman. Takaran yang disarankan berdasarkan ketersediaan dalam tanah saat ini sekitar 260 kg K_2O /ha. Akan lebih baik kalau digunakan pupuk ZK. Untuk mengetahui kualitas tembakau perlu dilakukan penelitian kualitas tembakau dalam kaitannya dengan serapan hara dan biokimia senyawa-senyawa aromatik tanaman tembakau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2002. Pembajaan. PT. Agro Trading, Botong Tiga, Tambahan Baru, Butong 30100. Ipoh, Perak. Malaysia.
- Couto W., 1977. Soil Fertility Capability Clasification. Excecutive Summary Tropical Soil Research Program.
- Djaenudin, D.; Marwan; Subagyo, dan Mulyani, A. 1997. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. PUSLITANAG. Bogor.
- Hamid, A. 1979. Hubungan waktu pemetikan daun dengan kualitas pada tembakau Virginia. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri 32: 25-38.
- Hartana, I. 1978. Budi daya tembakau cerutu I. Masa prapanen. Balai Penelitian Perkebunan, Jember. hlm. 55.
- Hartono, J., A.D. Hastono, dan A.S. Murdiyati. 1991. Pengaruh jumlah daun yang dipanen terhadap hasil dan mutu tembakau Madura di daerah dataran tinggi. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat XVII (1): 20-26.
- Indranada H.K. 1986. Pengelolaan Kesuburan Tanah. PT. Bina Aksara-Jakarta. 90 hal.
- Joko Mursito, 2000. Kajian Agronomi dan Genetik Pertanaman F2 Beberapa Varietas Melon Hibrida. dalam Agrosains Vol. 2 No. 1. Fa. Pertanian UNS.
- Koorevar P, G. Menelik and C. Dirksen, 1983. Elemens of Soil Physics. Elsevier-Amsterdam.
- Long R.L. K.B. walsh, G. Rogers and D.J. Midmore, 2004. Source-Sink Manipulation to Increase Melon (Curcumis melo, L.) fruits Biomass and Soluble sugar Content. Australian Journal of Agricultural Research 55(12) : 1241-1251

- Moch. Munir, 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya,. Jakarta.
- Mulyono, 2003. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan Kab. Nganjuk.
- Purwadi, 2002. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Melon di Kabupaten Kediri. Mapeta Vol. V. No: 15. Hal. 113-117.
- Puslittanak, 1997. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Tan K.H. 1982. Principles of Soil Chemistry. Marcel Dekker Inc. New York.
- Tjahjadi N. 1989. Bertanam melon. Penerbit Kanisius.
- Tranggono dan Sutardi, 1990. Biokimia dan Teknologi Pasca Panen. PAU.UGM.280p
- Sitorus, S.R.P., 1989. Survei Tanah dan Penggunaan Lahan. Laboratorium Perencanaan Pengembangan Sumberdaya Lahan. IPB.
- Supardi, 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sulistijorini, 2003. Pemanfaatan “Sludge” Industri Pangan Sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan. Makalah Falsafah Sains (PPS 702) Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor.
- Jacob A. 2001. Metode dan Teknik Pengambilan Contoh Tanah dan tanaman dalam mengevaluasi Status Kesuburan Tanah. Makalah Falsafah Sains PPs-S3. IPB. Bogor.
- Yusnida B, Wan Syafii dan Sri Hastuti. 2000. Pengaruh Esplan dan Sitokinin Terhadap Multiplikasi Tunastanaman Melon (*Curcumis melo*, L.) Secara Kultivar Jaringan. Dalam Jurnal Naut Indonesia Vol II. No. 2 ed. Maret 1999 – september 2000. FKIP Univ. Riau. Pekanbaru.

- Parjanto. 2001 Keragaan Agronomik Beberapa Varietas Melon Hibrida Pada Musim Kemarau Dan Musim Hujan. Agrosains Volume 3 No 2, . Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Utomo W.H. 1990. Konservasi Tanah di Indonesia. IKIP. Malang.
- Wahyuningrum, Nugroho, Wardoyo, Beny, Endang, Sudimin dan Sudirman, 2003

Lampiran 1. Kriteria Persyaratan Tanaman Tembakau
(Puslittanak, 1993)

Persyaratan Penggunaan Lahan Tembakau
(*Nicotiana tobacum*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
- Temperatur rerata (°C)	22- 28	20-22/28-30	15-20 / 30-34	< 15 / > 34
Ketersediaan air (w)				
- Curah Hujan (mm)	600-1200	500-600/ 1200-1400	400-500/>1400	< 400
Kelembaban udara (%)	24 - 75	20-24/75-90	< 20 / > 90	
Ketersediaan oksigen (o)				
- Drainase	Baik - a.baik	sedang	jelek – a.jelek	S.jelek - jelek
Media perakaran (r)				
- Tekstur	ak, s	ah	h	k
- Bahan. kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
- Kedalaman tanah (cm)	> 75	50 - 75	25 - 75	< 25
Retensi hara (n)				
- KTK liat (cmol)	> 16	≤16	-	-
- Kejenuhan Basa (%)	> 35	20 - 35	< 20	
- pH H ₂ O	5,5 - 6,2	6 2-6,8/5,2- 5,5	> 6,8 / < 5,2	
- N-Total	t - st	r - s	sr	td
- K ₂ O	st - s	r - sr	td	td
- P ₂ O ₅	st	t - s	r	sr
- C-organik	> 1,2	0,8 - 1,2	< 0,8	
Toksisitas(xc)				
- Salinitas (dS/m)	< 2	2 - 4	4 - 6	> 6
Sodositas (xn)				
- Alkalinitas/ESP	< 10	10 -15	15-20	> 20
Bahaya erosi (e)				
- Loreng (%) .	< 8	8 - 16	16-30	>30
- Bahaya erosi	s.ringan	r - sedang	berat	sb
Bahaya banjir (f)				
- Genangan	FO	-	-	> F1
Penyiapan Lahan (lp)				
- Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	>40
- Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	>25

Lampiran 2. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Kimia Tanah
(Puslittanak, 1997).

Sifat Tanah		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)		< 1.00	1.00-2.00	2.01 -3.00	3.01 -5.00	> 5.00
N (%)		< 0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51 -0.75	> 0.75
C/N		< 5	5 -10	11 -15	16 - 25	> 25
P ₂ O ₅ HCl (mg/100 g)		< 10	21 - 40	21 - 40	41 - 60	> 60
P ₂ O ₅ Bray I (ppm)		< 10	10 -15	16 - 25	26 - 35	> 35
P205 Olsen (ppm)		< 10	10 - 25	26 - 45	46 - 60	> 60
K ₂ O HCl 25 % (mg/100g)		< 10	10 - 20	21 - 40	41 - 60	> 60
KTK (mg/ 100 g)		< 5	5 -16	17 - 24	25 - 40	> 40
Susunan Kation						
K (me/ 100 g)		< 0.1	0.1 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 1.0	> 1.0
Na (me/100 g)		< 0.1	0.1 - 0.3	0.4 - 0.7	0.8 - 1.0	> 1.0
Mg (me/ 100 g)		< 0.4	0.4 - 1.0	1.1 - 2.0	2.1 - 8.0	> 8.0
Ca (me/ 100 g)		< 2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20
Kejenuhan Basa (%)		< 20	20-35	36-50	51 - 70	> 70
Kejenuhan Al (%)		< 10	10-20	21 -30	31 -60	> 60
pH H ₂ O	S.Masam	Masam	A.Masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
	< 4.5	4.5-5.5	5.6-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	> 8.5

Lampiran 3. Matching Persyaratan Lahan dengan Penggunaan Lahan Tembakau

Lokasi	SPL1	SPL2	SPL3	SPL4	SPL5	SPL6	SPL7	SPL8
Karakteristik Lahan								
Temperatur (t)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan air (w)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kelembaban udara (%)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Ketersediaan oksigen (o)	S2	S2	S2	S2	S1	S1	S1	S2
Media perakaran (r)	S3	S2	S2	S2	S2	S1	S1	S1
Retensi hara (n)	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3
Toksistas (xc)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Sodositas (xn)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Bahaya erosi (e)	S2	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Bahaya banjir (f)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Penyiapan Lahan (p)	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kelas Kesesuaian Lahan	S3r,n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n	S3n
Kelas Kesesuaian Potensi	S3r	S2o	S2r,o	S2r,o	S2r	S1	S1	S2o

Lampiran 4. Maching Tingkat Kesuburan Tanah Seluruh Satuan Petak Lahan

NO	KTK	KB	P ₂ O ₅	C-Org (%)	K ₂ O	SPL								Kesuburan
						1	2	3	4	5	6	7	8	
1	T	T	≥ 2	T	≠ R									Tinggi
2	T	T	≥ 2	T	R									Sedang
3	T	T	≥ 2	S	≠ R									Tinggi
4	T	T	≥ 2	S	R									Sedang
5	T	T	T	S	R									Sedang
6	T	T	≥ 2	R	≠ R						S			Sedang
7	T	T	≥ 2	R	R				S			S		Rendah
8	T	S	≥ 2	T	≠ R									Tinggi
9	T	S	≥ 2	S	R									Sedang
10	T	S	≥ 2	S	-									Sedang
11	T	S	Kombinasi Lain											Rendah
12	T	R	≥ 2	T	≠ R									Sedang
13	T	R	≥ 2	T	R									Rendah
14	T	R	Kombinasi Lain											Rendah
15	S	T	≥ 2	T	≠ R									Sedang
16	S	T	≥ 2	S	≠ R									Sedang
17	S	T	Kombinasi Lain			R	R	R		R			R	Rendah
18	S	S	≥ 2	T	≠ R									Sedang
19	S	S	≥ 2	S	≠ R									Sedang

Keterangan : R = rendah, S = sedang, T = tinggi, ST = sangat tinggi